

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

83

ANNÉE 1919

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Albert LOUF

Né à Saint-Pierre-Brouck (Nord), le 3 avril 1891

Externe des Hôpitaux

Lauréat de la Faculté Libre des Sciences (1910) et de Médecine (1913) de Lille

DE L'OSTÉOSYNTÈSE PRIMITIVE

dans les Fractures ouvertes de l'Humérus

Président : M. LEJARS, professeur.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (VI)

1919

89

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1919

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Albert LOUF

Né à Saint-Pierre-Brouck (Nord), le 3 avril 1891

Externe des Hôpitaux

Lauréat de la Faculté Libre des Sciences (1910) et de Médecine (1913) de Lille

DE L'OSTÉOSYNTÈSE PRIMITIVE

dans les Fractures ouvertes de l'Humérus



Président : M. LEJARS, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (VI^e)

1919

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER
ASSESEUR : G. POUCHET
PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie.	Ch. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANCON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	N...
Pathologie médicale	VAQUEZ
Pathologie chirurgicale.	GOSSET
Anatomie pathologique.	LETULLE
Histologie.	PRENANT
Opérations et appareils.	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	P. CARNOT
Hygiène	LÉON BERNARD
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
	ACHARD
Clinique médicale.	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la 1 ^{re} enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants.	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux.	PIERRE MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
	DELBET
Clinique chirurgicale	QUENU
	LEJARS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique.	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
	BAR
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE
	RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	BROCA
Clinique thérapeutique.	ALBERT ROBIN
Clinique oto-rhino-laryngologie	SEBILEAU

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ALGLAVE	JEANNIN	LERI	RICHAUD
BRANCA	JOUSSET (A.)	LOEPER	ROUSSY
CAMUS	LABBE (H.)	MOCQUOT	ROUVIERE
CASTAIGNE	LAIGNEL-LAVASTINE	MULON	SCHWARTZ(A.)
CHAMPY	LANGLOIS	NOBECOURT	SICARD
CHEVASSU	LECENE	OKINCZYC	TANON
DESMAREST	LEMIERRE	OMBREDANNE	TERRIEN
GOUGEROT	LENORMANT	RATHERY	TIFFENEAU
GREGOIRE	LEQUEUX	RETTERRER	VILLARET
GUENIOT	LEREBoullet	RIBIERRE	ZIMMERN
GUILLAIN			

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE PAUL

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A MON FRÈRE JOSEPH

*En faible témoignage de notre profond
et fidèle attachement.*

A MES ONCLES ET TANTES

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A TOUS LES MAITRES
DE LA FACULTÉ LIBRE DE MÉDECINE
DE LILLE

A MES MAITRES
DE LA FACULTÉ DE PARIS

A M. LE DOCTEUR H.-P. ACHARD

*auquel nous devons l'inspiration
de ce travail. Qu'il accepte notre
reconnaissance pour les conseils et
les documents qu'il nous a prodigés.*

A M. LE PROFESSEUR LEJARS

Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine
de Paris

Officier de la Légion d'honneur
Croix de Guerre

Nous lui adressons notre très respectueuse gratitude pour l'honneur qu'il nous a réservé en daignant accepter la présidence de cette thèse.

AVANT-PROPOS

Nous apportons huit observations inédites d'ostéosynthèse primitive pour fractures ouvertes de l'humérus (fractures de guerre) jointes à quelques observations publiées sur le même sujet.

A ce propos nous étudierons l'historique de la question puis nous chercherons à préciser les indications de l'ostéosynthèse et la technique qui nous semble la meilleure .. En particulier nous ferons une étude comparative des différents moyens d'ostéosynthèse : fils de fer, de bronze ou d'argent ; cercle de Parham ; plaques (Lambotte, Lane) ou encore catguts gros à résorption lente (catguts chromés). Nous chercherons à préciser les indications respectives de ces différents moyens d'ostéosynthèse.

Peut-être ce modeste travail contribuera-t-il à mettre au point une question qui pourra être de quelque utilité dans la chirurgie des accidents du travail !

Nous nous faisons un devoir avant d'aborder cette étude de mettre en honneur en les remerciant ceux qui, dans cette première étape de l'existence, nous ont doté de leur filiale affection ou nous ont encou-

ragé de leurs conseils éclairés, de leur appui entier.

Que nos chers parents reçoivent d'abord notre pieuse reconnaissance pour tant de sacrifices et d'abnégation consentis. Nous avons reçu d'eux la santé et l'amour du travail ; trop respectueux de la richesse de ces présents, nous resterons fidèle aux sages principes du devoir qu'ils nous ont légués. Ce sera notre façon de leur témoigner notre profonde et ardente gratitude.

Aux précieux guides de notre éducation chrétienne et de notre formation intellectuelle nous adressons l'hommage empressé de notre estime et de notre vive reconnaissance. Merci à tous les maîtres du Pensionnat Saint-Pierre de Calais qui nous ont connu et formé. Merci surtout à Messieurs les Professeurs de la Faculté libre de Médecine de Lille qui nous ont initié à l'art médical et nous ont guidé par leurs judicieux conseils au cours de ce long enseignement théorique et pratique.

Merci encore à tous les camarades et amis d'enfance, de collège, d'Université et de guerre pour tant de sympathies qu'ils nous ont accordées. Qu'ils retrouvent ici l'assurance de notre plus vif attachement. Que nos frères d'armes des groupes Botelle et Pidoux daignent accepter l'expression de notre très cordiale amitié en souvenir de nos mémorables chevauchées pour le salut et la gloire de la Patrie victorieuse.

Nous nous inclinons religieusement devant les tombes de ceux qui sont tombés face au sacrifice.

Que ceux qui nous touchent de plus près : Cambournac, Dessauvages, Lemaire, Semat Sorre... soient assurés de notre respectueuse admiration et de notre inaltérable souvenir douloureux !

DE
L'OSTÉOSYNTÈSE PRIMITIVE
DANS LES
FRACTURES OUVERTES DE L'HUMÉRUS

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

L'ostéosynthèse est une pratique chirurgicale de date fort ancienne. Si nous en croyons Béranger-Férand, elle remonterait aux temps d'Hippocrate. Quoi qu'il en soit, la littérature médicale ne mentionne que très peu de cas de suture osseuse avant 1870. L'avènement de l'asepsie, celui plus tard de la radiographie, les derniers progrès enfin de la chirurgie de guerre contribuèrent chacun d'eux à favoriser l'essor de l'ostéosynthèse qui paraît ce jour ne plus rencontrer d'adversaire systématique.

C'est en 1870 que Béranger-Férand, ayant nettement conscience de l'intérêt pratique de l'ostéosynthèse, reprit cette question jusqu'alors négligée et en devint le vulgarisateur émérite. Pour lui, l'opération ne devait être pratiquée que dans les cas de fractures

compliquées, ouvertes, et dans les pseudarthroses, suites d'un mauvais traitement. Cet exemple ne tarda pas à être suivi en France : par Richet, Tillaux, Lannelongue, en Angleterre : par Birkett et Hamilton, en Amérique par Norris et Cooper. Les résultats opératoires ne furent pas toujours heureux, mais il faut tenir compte que ces chirurgiens audacieux ne disposaient pas pour les seconder des ressources de l'antisepsie et de l'asepsie.

L'apparition en 1872, avec Lister, de la période antiseptique permit à l'école nouvelle d'encourir les meilleures chances de succès ; les résultats devinrent en effet moins incertains et l'acte opératoire moins grave et moins dangereux. A vrai dire, c'est à cette époque, au déclin du xix^e siècle, que la thérapeutique sanglante des fractures fut sérieusement et fructueusement appliquée. Les chirurgiens, enhardis par les résultats de la méthode, envisagent même l'application précoce de l'ostéosynthèse dans les fractures ouvertes et nous apportent avec De Santi (1882) les premières publications de suture osseuse primitive. On s'attaque dès lors, résolument, à l'intervention sanglante dans les fractures récentes dont on prévoit la mauvaise correction par l'emploi de la technique classique. Jusque-là l'ostéosynthèse restait limitée aux pseudarthroses manifestes ainsi qu'aux fractures anciennes mal consolidées, avec cals énormes, douloureux et difformes. En 1888, Guermontez rapporte deux cas heureux de suture pour fracture de l'avant-bras (cité par Duprat, *Du traitement opé-*

ratoire des fractures des os de l'avant-bras. Thèse de Paris, 1905 1906) et nous trouvons dans un travail de Chérigüé le premier cas de suture primitive pratiqué en France, à notre connaissance, sur l'humérus (*De la suture des os*. Thèse de Paris, 1888, p. 76 à 81) en date du 19 avril 1887. Nous savons toutefois que le premier cas d'ostéosynthèse primitive pour fracture de l'humérus compliquée de plaie fut pratiqué en Amérique en 1825 par Kearny Rodgers. Il pratiqua la résection et la suture au fil d'argent.

Vers 1900, la radiographie apporte avec ses lumières un précieux appui aux chauds défenseurs de l'intervention sanglante. Elle témoigne en effet par son contrôle que très souvent dans les fractures traitées par les méthodes indirectes la réduction n'est jamais obtenue ou maintenue. Cette révélation entraîne comme conséquence pratique la mise en valeur des ressources de l'ostéosynthèse et lui permet de prendre en certains cas droit de cité. De ce fait, la réunion primitive et à ciel ouvert des os fracturés présente de plus en plus des partisans déclarés. En 1906, Lejars recommande dans son *Traité de Chirurgie d'urgence* d'intervenir dans les fractures ouvertes : « Débridement de la plaie et détersion immédiate des « foyers de fracture ; coaptation exacte et suture « osseuse s'il y a lieu ; immobilisation immédiate dans « un plâtre, telles sont les indications fondamentales « à remplir dans le traitement d'urgence des fractures « compliquées. » Les travaux de Lambotte publiés

en 1907 et qui constituent une bonne mise au point de la question favorisent les applications de la suture osseuse dans la pratique civile.

Malgré le chemin parcouru dans cette voie nouvelle, l'ostéosynthèse primitive, en France tout au moins, ne fut mise en pratique que d'une façon isolée. Alglave, en 1912, mettant à profit la méthode de Lambotte, pratique l'ostéosynthèse primitive dans les fractures condyliennes de l'extrémité inférieure du fémur, mais il se refuse d'intervenir dans les fractures ouvertes. « Il faudrait renoncer, dit-il, à toute « idée d'ostéosynthèse si la fracture était ouverte ou « s'il y avait dans son voisinage des plaies profondes « qui ne peuvent manquer d'avoir été plus ou moins « infectées au moment de l'accident » (*Presse médicale* du 19 novembre 1912).

Jusqu'en 1914, en somme, nous ne trouvons que fort peu de publications d'ostéosynthèse primitive dans les fractures ouvertes; elles sont rares pour les fractures ouvertes de l'humérus. La grande guerre meurtrière survient et ouvre un large champ d'expérience à la pratique de l'ostéosynthèse. Aux yeux de certains chirurgiens la suture osseuse représente l'acte complémentaire de l'intervention chirurgicale précoce réalisée pour le nettoyage des plaies. Les progrès de la chirurgie traumatique et la nécessité par suite des circonstances d'agir rapidement, présentent pour le chirurgien des raisons suffisantes pour se montrer audacieux dans l'art de traiter. Il recherche la consolidation immédiate en plaçant sur

l'os lui-même la plaque, le fil ou l'agrafe qui bien souvent donneront un résultat plus satisfaisant, plus rapide et à meilleur compte que les appareils d'immobilisation classiques. Les présentations de malades de Fredet à la Société de Chirurgie (février 1915, mars 1916), les cas signalés par Villard à la Société de Médecine et de Chirurgie militaires de la XV^e Région (septembre 1915) nous apportent les premiers et heureux résultats de ces interventions directes. En 1917, Bernard, Desplas et Gineste publient 6 cas heureux d'ostéosynthèse primitive pour fractures par projectiles de guerre dont 3 cas de fractures de l'humérus (sutures au fil). Picot, dans la même année, relève 30 observations de fractures compliquées suturées primitivement dont 9 pour l'humérus. Laurent (de Bruxelles) préconise également la suture dans les fractures de guerre infectées ou non. En 1918, Derache livre à la Société de Chirurgie (séance du 27 février) parmi ses nombreuses observations d'ostéosynthèse primitive en chirurgie de guerre 4 observations relatives à l'humérus. Les communications d'Arbuthnot Lane, Bonneau, Tanton, Patel (de Lyon), Le Fur, Dupuy de Frenelle, Sourdat, Bonnet, Paul Delbet et dernièrement Leuret à la Société des Chirurgiens (séance du 27 juin 1919) montrent combien l'ostéosynthèse primitive est à l'ordre du jour et qu'elle comporte à présent toute une pléiade de militants.

CHAPITRE II

INDICATIONS

A. — Considérations générales.

Il faut convenir que dans la pratique civile, le chirurgien, ayant surtout affaire à des fractures fermées, ne trouve que des indications vraiment exceptionnelles d'intervention sanglante, notamment pour les fractures du bras. Les fractures par projectiles au contraire, auprès desquelles il faut placer les fractures ouvertes du temps de paix relèvent plus couramment de la pratique de l'ostéosynthèse. Le plâtre et les appareils externes peuvent ne plus être suffisants pour assurer au membre lésé et meurtri, une bonne réduction. En matière de fracture, nous le savons, l'essentiel est d'obtenir la consolidation ; si les méthodes classiques ne peuvent nous la garantir, il est préférable de traiter la solution de continuité par une suture appropriée des fragments au même titre que l'on assure la réunion primitive des organes mous. Cette manœuvre implique toutefois une certaine habileté de la part du chirurgien, un outillage choisi et une installation, autant que pos-

sible, excluant tout moyen de fortune. Les résultats médiocres de l'avant-guerre, souvent fâcheux, qui apportaient aux adversaires irréductibles de la méthode toute une moisson d'arguments, ne répondent-ils pas bien souvent à des erreurs de technique ou à un manque de dextérité de la part des opérateurs ? Pour ce qui regarde les blessures de guerre, la création des centres de fractures avec son personnel spécialisé et son outillage approprié nous a apporté les perfectionnements nécessaires à la méthode rendant ainsi la très intéressante opération de l'ostéosynthèse aussi féconde en résultats que bénigne.

Sans avoir la prétention de faire preuve de radicalisme et de préconiser une intervention systématique dans toutes les fractures ouvertes de l'humérus nous allons essayer de synthétiser les indications propres à l'ostéosynthèse primitive.

B. — Indications tirées de l'état des plaies.

Dans les fractures ouvertes à grand délabrement telles que les fractures de guerre, les fractures accidentelles par écrasement, un fait capital domine l'orientation du traitement : c'est la conservation à tout prix du membre en apparence perdu. Les dégâts peuvent être si importants, les plaies parfois si étendues et presque toujours menacées d'infection, qu'une amputation paraît ne pouvoir être évitée. En

face de ces graves traumatismes où la suppression d'un membre peut être envisagée d'une façon sérieuse, les règles de la temporisation guidées par la prudence, pourront avec le concours de l'ostéosynthèse sauver le patient d'une infirmité définitive si l'état général de celui-ci le permet. C'est le cas de nos observations II, III, V, de celles de Le Fur (obs. IX) de celles surtout de Bonnet (obs. XVIII, XIX, XX) où le délabrement considérable des parties molles joint à l'existence même d'une infection grave locale (gangrène gazeuse dans deux cas) présentaient des conditions tout à fait défavorables pour l'ostéosynthèse. « La conservation, dit Bonnet, n'a « été tentée qu'avec la conviction d'être conduit « secondairement à l'amputation et cependant dans « les 3 cas, la fracture a évolué d'une façon aseptique « avec consolidation complète au bout de quarante « jours. »

Il est de toute évidence que le traitement conservateur dans ces fractures à gros ravages tissulaires présente assez souvent peu de chances de succès. La possibilité d'encourir certain résultat heureux — ainsi qu'en témoignent nos observations — nous permet toutefois de préconiser en ces cas, comme moyen de secours joint à l'expectative armée, la pratique de l'ostéosynthèse. Il dépendra pour le chirurgien aidé de son sens clinique et de son doigté, de repousser ou d'admettre l'intervention qui devra être précoce.

C. — Indications tirées de l'état des fractures.

Le chiffre des interventions sanglantes pratiquées pour les fractures de l'humérus est assez restreint. Il n'en est pas de même pour le membre inférieur où trop souvent la réduction ne peut être obtenue par les moyens simples et ne permet pas une bonne récupération fonctionnelle. Malgré tout, pour le membre supérieur, il est des cas où, dans les fractures ouvertes de l'humérus, l'ostéosynthèse est à conseiller ; fractures à grand déplacement, fractures difficilement maintenues, fractures avec grosse perte de substance et esquilles nombreuses, toutes conditions favorisant la formation d'une pseudarthrose.

1° Fractures à grand déplacement. — Cette variété constitue une indication importante pour l'ostéosynthèse. En effet, dans ces fractures, nous risquons d'aboutir à la formation d'un cal énorme ou peu résistant. Il résultera de cette dystrophie, une modification de l'axe du levier osseux qui plus tard pourra porter préjudice à la valeur fonctionnelle du membre. Ces conséquences, évidemment, sont moins à déplorer pour le membre supérieur que pour une cuisse, une jambe, où la charpente osseuse joue un rôle primordial dans l'équilibre statique. Il n'en est pas moins vrai que la menace d'une pseudarthrose dans les fractures à grand déplacement doit nous autoriser à employer les ressources de l'ostéosynthèse. En cas d'infection grave, comme c'est la règle dans une

grande partie des fractures ouvertes par plaies souillées, la consolidation ne s'effectuera pas. Nous aboutissons à la pseudarthrose avec ses conséquences fâcheuses, d'autant plus regrettable que le radial risque de se trouver enclavé dans le tissu de réparation. C'est ce qui arrive si souvent, dit Paul Delbet, dans les fractures siégeant à la partie basse de la gouttière de torsion et c'est ce que nous retrouvons dans l'observation XXI.

Un grand déplacement ne s'observe pas non plus sans interposition de faisceaux musculaires qui formeront obstacle à la réparation utile. Parfois, dans le cas de fractures obliques, l'un des fragments peut à la suite de son déplacement menacer l'intégrité des organes voisins : blesser une veine, perforer une artère, contusionner ou pincer le radial. « La lésion de ce nerf est à elle seule, dit Paul Delbet, une indication d'intervention, on complétera celle-ci par la pose d'une plaque ».

Les fractures à grand déplacement n'ont pas de tendance à la consolidation. Cette insuffisante évolution de l'ostéogénèse est une indication qui remet en honneur l'intervention sanglante que l'on aurait pu, en premier lieu, repousser. Il semble que le chirurgien ait pour ainsi dire fait fausse route dans l'orientation du traitement en adoptant en ces cas une politique de trop grande confiance dans la régénération osseuse naturelle. C'est le fait des deux observations d'ostéosynthèse primitive tardive que nous rapportons (obs. I et XXI). Dans les observa-

tions IX et XV où l'ostéosynthèse a été pratiquée d'une façon précoce en raison uniquement du gros écartement des fragments osseux, nous enregistrons une consolidation parfaite au bout de deux mois à peine.

2° **Fractures difficilement maintenues.** — Les fractures par projectiles sont difficiles à réduire, mais plus souvent difficiles à maintenir réduites. Une coaptation insuffisante ou la menace d'un écartement des fragments après la contention doivent nous inspirer les craintes d'une pseudarthrose évolutive. Il s'agira pour chacune des fractures, envisagée suivant son siège, de pratiquer la suture osseuse ou de recourir à la vieille méthode classique.

a) *Fractures du corps.* — L'ostéosynthèse dans les fractures du corps est moins fréquemment indiquée pour le bras que pour la cuisse en raison des excellentes réductions que l'on obtient en général par les moyens classiques. Une fracture du corps de l'humérus se consolide en effet vite et bien, sous surveillance. Mais puisqu'il nous est permis d'envisager quelques insuccès : la pseudarthrose possible relevant ou non d'une interposition musculaire, nous estimons qu'il peut être parfois prudent de pratiquer la réunion osseuse. Nous le verrons, par ailleurs : les cas de pseudarthrose de l'os huméral ne sont pas rares ; il est par conséquent recommandé de les éviter en se mettant en garde contre une évolution néfaste du cal. L'observation X mentionne une consolidation au bout de trente-cinq jours, après con-

tention interne par les agrafes de Dujarier. L'ostéosynthèse toutefois est d'une indication rare dans les fractures du corps, exception faite cependant pour les fractures avec grosse perte de substance où elle nous semble toujours indiquée.

b) *Fractures de l'extrémité supérieure.* — Les fractures de l'extrémité supérieure sont sujettes à grand déplacement et difficilement réductibles en raison de l'action antagoniste des muscles qui s'insèrent d'une part sur les tubérosités humérales, d'autre part sur le fragment inférieur. Tandis que le fragment supérieur se porte en dehors et en arrière, la partie diaphysaire, sous l'influence du biceps et du coracobrachial, se place en rotation interne et file en dedans et en avant. Les essais de traction avec les différents appareils restent sans résultat et la réduction n'est guère possible ainsi qu'en témoigne l'observation I. Un corset plâtré appliqué dès l'entrée du blessé ne donne pas satisfaction. La radiographie pratiquée après tentative de réduction et application de l'appareil, montre dix jours plus tard que les fragments présentent une orientation mauvaise. L'on se décide à pratiquer aussitôt la réunion des fragments par une plaque de Lambotte et ligatures au fil de bronze.

c) *Fractures de l'extrémité inférieure.* — Les fractures de l'extrémité inférieure plus peut-être que celles de l'extrémité supérieure sont justiciables de l'ostéosynthèse. Pour Paul Delbet elle serait même toujours indiquée en ces cas à cause des difficultés que l'on éprouve pour contenir ces fragments. Le

fragment supérieur se déplace en arrière sous la contraction du triceps, tandis que l'extrémité supérieure du fragment inférieur se porte en avant par la puissance contractile et rétractile du brachial antérieur, dont la force paraît en plus s'exagérer par la disposition de ses fibres courtes. La correction est toujours imparfaite et ainsi que le dit Paul Delbet : « Les muscles épitrochléens et épicondyliens sont « tellement puissants qu'ils impriment facilement au « fragment inférieur un mouvement de bascule latérale ». L'observation XIII répond à cette variété ; la consolidation est obtenue au bout d'un mois, après contention des fragments par le cerclage au fil d'argent. Quant aux fractures proprement dites de l'extrémité inférieure, c'est-à-dire celles en T, elles relèvent toutes de l'ostéosynthèse, car elles ne peuvent guérir correctement que par la suture du massif osseux ébranlé ; cette opération est laborieuse et difficile comme en témoigne l'observation XIV.

3° Fractures avec grosses pertes de substance ou esquilleuses. — Les fractures avec grosses pertes de substances et présence d'esquilles sont courantes dans les fractures de guerre, celles surtout produites par projectiles d'artillerie, balles à bout portant. Elles constituent la grande majorité des fractures traitées par l'ostéosynthèse primitive. Ici encore, l'esprit du chirurgien doit être guidé par l'idée d'échapper aux pénibles résultats de la pseudarthrose. Ces variétés de fractures à grand écartement interfragmentaire peuvent se rapprocher des

fractures à grand déplacement dont nous avons parlé plus haut. La menace de toute interposition de substance étrangère à l'os entre les deux tranches cruentées du levier osseux doit rendre l'ostéosynthèse indispensable.

Les fractures par manque de substance sont vouées inéluctablement à la pseudarthrose. Dans cette catégorie de fractures nous n'avons plus à envisager la question de siège. Nombreux sont parmi nos observations les cas d'ostéosynthèse répondant à une perte de substance dans les fractures du corps (obs. II, III, IV, XI, XII, XV, XIX). Nous n'avons pas non plus à tenir compte des dangers possibles de raccourcissement sans grande importance pour le bras. Du reste, il arrivera bien souvent qu'on trouvera sur place une esquille adhérente, heureuse, qui formera « pont » entre les deux surfaces de section osseuse. Ainsi, le raccourcissement deviendra minime et, avec l'aide de l'appareillage interne, la partie diaphysaire détruite sera bientôt remplacée par la formation d'une diaphyse nouvelle.

* * *

Les règles ci-dessus formulées laissent néanmoins le champ libre à certaine interprétation. Il faut retenir de ceci que les fractures épiphysaires étant en général les plus difficiles à contenir, relèvent avant tout de l'ostéosynthèse. L'intervention sanglante dans les fractures diaphysaires sera basée

sur l'aspect des lésions, la nature de la fracture et l'état de la plaie concomitante. Les gros traumatismes qui entraînent un sérieux délabrement de la pièce osseuse avec production de nombreuses esquilles seront nettement justiciables de l'ostéosynthèse.

Ce que nous chercherons avant tout à éviter c'est l'évolution possible d'une pseudarthrose. L'essentiel sera d'obtenir un bon affrontement, avec une excellente coaptation des fragments, sans interposition musculaire. Pendant les offensives de 1918 nous avons vu traiter dans le service du médecin aide-major H. P. Achard 34 fractures de l'humérus chez des Français et 17 chez des prisonniers boches. Nous avons pratiqué pour le tout 8 ostéosynthèses, ce qui représente 16 o/o des cas et nous n'avons eu aucune pseudarthrose. L'ostéosynthèse, plus ou moins retardée suivant les circonstances, représente donc le meilleur traitement prophylactique de la pseudarthrose dans les fractures de l'humérus.

Judet (1) nous a montré combien les cals fibreux

1. Statistique de Judet portant sur l'observation de 116 pseudarthroses.

Membre supérieur		Membre inférieur	
Pseudarthrose de la diaphyse humérale.....	22	Pseudarthrose de la hanche..	5
— de l'épaule....	12	— de la cuisse...	2
— du coude.....	38	— du genou.....	3
— des 2 os de l'avant-bras...	6	— de la jambe...	6
— du cubitus...	6	— du cou-de-pied.....	2
— du radius.....	12	Total.....	18
— du poignet....	2		
Total.....	98		

sont fréquents au bras. Ses statistiques portent sur 116 pseudarthroses observées en six mois. Nous constatons à la suite de ce relevé que le pourcentage des cas s'élève à 78 0/0 pour le membre supérieur, l'humérus entrant dans la proportion de 67,2 0/0. Sans chercher à tirer de ce fait les conclusions d'ordre pathogénique qui ont conduit Judet à attribuer un rôle capital à la pesanteur dans la production de cette anomalie de consolidation, nous tenons à préciser la proportion énorme des pseudarthroses intéressant l'humérus. Pour éviter ces complications et restreindre le chiffre élevé de leur fréquence il faudra donc, suivant la nature des cas, rejeter l'appareillage externe insuffisant ou impossible, pour adopter l'appareillage interne. Les extrémités osseuses amenées au contact et fixées avec la plaque ou le fil prothétique représenteront les meilleures conditions de sauvegarde contre la défection du cal, le membre étant immobilisé dans une carapace plâtrée solide et bien conditionnée.

En dehors des indications que nous venons de préciser, il faudra reconnaître que dans les fractures ouvertes, aseptiques ou non, la technique des vieux procédés garde toujours ses droits.

CHAPITRE III

PÉRIODES D'INTERVENTION

Nous n'envisagerons pas l'ostéosynthèse pratiquée à une date très éloignée de l'accident, alors que toute plaie est considérée comme cicatrisée, laissant ou non avec elle la présence de fistules. Une intervention à cette date entre dans le cadre des ostéosyntheses secondaires. En ce qui concerne les ostéosyntheses primitives, nous considérons qu'il est possible, au point de vue chronologique, de les classer en trois groupes ; suivant la date d'intervention, elles seront : précoces, retardées ou tardives.

1° **Suture primitive précoce.** — La suture primitive immédiate fut surtout pratiquée pendant la guerre par Sencert, Grégoire et Mondor, Guillaume Louis, Foisy, Lagoutte, etc. Peut-être eût-elle été pratiquée d'une façon plus générale si les dispositions prises par le Service de Santé nous eussent permis de recevoir à bref délai dans les formations spécialisées les grands traumatisés des membres. Lorsque le patient est en main quelques heures après la blessure, le chirurgien, en présence des cas envisagés précédemment, est avidement tenté de compléter

le nettoyage et l'épluchage de la plaie par une réunion d'emblée des fragments.

Les fractures aseptiques de guerre sont rares puisque nous avons affaire, toujours, à des fractures ouvertes et souvent compliquées. Cependant les fractures par balle, étant données l'exiguïté des portes d'entrée et de sortie et la vitesse de passage du projectile, peuvent revêtir l'allure de fractures simples, évoluant sans manifestation inflammatoire. Dans les accidents du travail, il sera possible de retrouver ces fractures ouvertes à caractère aseptique. Les fractures par projectile d'artillerie dont les éclats rugueux et septiques provoquent des délabrements sérieux et ensemencent le terrain de leurs germes, sont autrement graves ; elles doivent être considérées comme primitivement infectées. Dès lors, pour échapper à cette menace du développement infectieux avec toutes ses conséquences (septicémie, gangrène gazeuse, ostéomyélite) le débridement et le nettoyage du foyer osseux s'imposent. L'ostéosynthèse sera le complément de cette opération chirurgicale urgente.

2° Suture primitive retardée. — La suture primitive retardée est celle qui est pratiquée dans les formes suppurées après désinfection chimique ou lessivage de la plaie avec la solution de Dakin. Elle a lieu dans la période du second ou troisième septénaire (observation III, IV, VII, XIV, etc.), c'est-à-dire à une époque où le flux purulent paraît diminuer de virulence sous l'effet de l'antiseptique employé. L'ostéosynthèse primitive retardée fut pratiquée avec

succès par Carrel, Dehelly, Depage, Sihol. La désinfection préalable s'obtient par l'irrigation constante à l'aide d'un antiseptique fréquemment renouvelé. La solution d'hypochlorite de soude de Dakin paraît être celle qui convient le mieux en raison de sa grande valeur antiseptique, de sa faible causticité et de sa propriété sensiblement isotonique à celle du sérum sanguin. Les résultats obtenus seront fonction de l'irrigation large et méthodique de la plaie. Si à la suite de ce nettoyage prolongé, la flore microbienne paraît atténuer ses effets et si l'on n'observe plus de température, on pratiquera l'ostéosynthèse. Le laboratoire apportera du reste son concours dans la discussion de cette détermination.

3° Suture primitive tardive. — Cette variété constitue l'étape intermédiaire, la forme de passage pour ainsi dire entre les sutures primitives et les sutures secondaires. Nous considérons comme formes tardives les ostéosynthèses pratiquées à long terme (obs. I : 43^e jour, obs. XXI : 53^e jour) sur des foyers osseux dont les plaies ne présentent pas la moindre cicatrisation. Cet état de béance est entretenu par la présence d'une suppuration prolongée correspondant à une désinfection insuffisante du foyer de fracture ou à la présence de quelque séquestre. Le retard de consolidation du cal, pour ces raisons, ou son absence de développement par écartement nouveau des fragments précédemment réduits, nécessitent l'entreprise d'une ostéosynthèse tardive. Les cas de suppuration prolongée sont assez

fréquents ; surtout si l'opération de nettoyage opératoire n'a pas été effectuée d'une façon précoce. Le Fur, sur 35 observations personnelles de fractures de guerre, relève 18 cas de suppuration prolongée. Dès que, sous le contrôle de la radioscopie, il a été observé que la fracture n'a aucune tendance à la consolidation (obs. I et XXI), on intervient lorsque la suppuration s'est atténuée sous l'effet des lavages antiseptiques. Puisque bien souvent cette suppuration relève de l'infection d'un foyer osseux ou de la présence d'un clapier, il suffira de les supprimer au cours de l'acte chirurgical.

Période de choix pour l'intervention

Parmi les trois genres d'ostéosynthèse primitive que nous venons d'étudier, il nous semble que la forme précoce est celle qui paraît le plus indiqué et le plus apte à donner les meilleurs résultats. Les quelques observations que nous avons recueillies ne sont pas suffisantes pour juger une méthode. En effet, nous ne rassemblons pas de témoignages nombreux à l'appui de cette opinion car, dans la première partie de la guerre, les blessés n'arrivaient qu'assez tardivement à l'ambulance chirurgicale. La plupart des observations d'ostéosynthèse primitive précoce relevées ici nous apportent toutefois des résultats heureux à l'appui de la méthode. La moyenne des dates de consolidation définitive dans les sutures au fil, se tient dans le courant du deuxième

mois. Font exception les observations II, XXV et XXX ; ces deux dernières, incomplètes, ne nous renseignent pas sur l'évolution définitive du col. Notre observation II enregistre une consolidation complète à 8 mois $1/2$ qu'il faut attribuer aux accidents d'infection avec suppuration très abondante ; le nettoyage chirurgical n'avait été pratiqué que le quatrième jour.

Dupuy de Frenelle dit que « l'avenir des blessures « de guerre est commandé par le premier acte chirurgical ». Il faut encore que ce premier acte soit rapide et qu'il suive de près le traumatisme qui en est l'objet. Un nettoyage chirurgical et une suture osseuse primitive combinés dès les premières heures qui suivent l'opération assurent le plus souvent une bonne guérison.

Il va de soi que l'intervention précoce est subordonnée à l'état du sujet au moment de son arrivée sur la table d'opération. La période de shock traumatique, de même que la période de réaction qui y fait suite, les infections lymphangitiques, l'érésypèle commençant, les streptococcies graves seront toutes contre-indications sérieuses d'intervention opératoire. En opérant à outrance on s'exposerait à des mécomptes sérieux. Il faut en ce cas attendre que les phénomènes généraux disparaissent, que les suppurations ou infections locales soit atténuées ou dissipées ; alors seulement on entreprendra l'ostéosynthèse retardée ou tardive.

L'immobilisation aussi précoce, aussi absolue que

possible du foyer de fracture est capitale. Son évolution ultérieure sera entièrement satisfaisante si les soins post-opératoires et une vigilance assidue nous mettent en garde contre tous les éléments ou facteurs susceptibles de compromettre ou de retarder cette immobilisation primitive. En matière d'accident du travail ce fait à son importance puisque, en toutes circonstances, l'opération peut être pratiquée d'emblée au même titre qu'une opération d'urgence. Le médecin traitant, dont la responsabilité est engagée devant les tribunaux civils, aura tout intérêt à disposer des moyens qui lui sont favorables pour éviter les suites fâcheuses qu'une famille, une compagnie d'assurances ne lui pardonneront que rarement.

CHAPITRE IV •

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Les fractures de guerre relevant de l'ostéosynthèse de même que les fractures ouvertes du temps de paix répondant à la même intervention, sont la plupart du temps des fractures multiples, esquilleuses, compliquées par la présence de corps étrangers. Or, il est admis aujourd'hui que dans ces circonstances le travail du bistouri réalisé dès les premières heures représente la meilleure façon de pratiquer l'antisepsie. Le travail de l'ostéosynthèse sera donc toujours précédé d'un traitement chirurgical opératoire.

Dès que le blessé arrive, les examens clinique et radiographique seront effectués sans tarder pour permettre au chirurgien d'assurer à bref délai la direction du traitement, de revendiquer l'intervention sanglante si les conditions s'imposent. Au cours de cette exploration préparatoire il sera prudent de rechercher par un examen minutieux les paralysies possibles (paralysie radiale surtout) pour établir les données du pronostic et en avertir immédiatement l'intéressé. En matière d'accidents du travail principalement, le blessé doit être prévenu avant l'opéra-

tion des lésions sérieuses qu'il présente. Cette conversation prudente mettra le chirurgien à l'abri des reproches possibles si plus tard le blessé s'ingéniait à l'accuser de lui avoir coupé son nerf en le débridant.

A. — Traitement du foyer de la fracture

1° **Préparation du malade.** — Le malade est étendu sur la table d'opération. On pratique un savonnage du membre suivi d'un rasage si nécessité et l'on nettoie à l'alcool. Le bras est placé sur une table disposée à proximité de la table d'opération et l'intervention pratiquée sur le membre simplement étendu, sans aucune traction, s'effectue sous anesthésie générale. Après un badigeonnage des plaies à la teinture d'iode, on entreprend le premier temps opératoire.

2° **Acte opératoire.** — a) *Incision.* — Suivant la disposition topographique des plaies et les ressources dont on peut tirer partie pour atteindre le foyer osseux, la voie d'accès portera sur les plaies elles-mêmes ou s'effectuera sur la peau indemne dans une région d'élection. Quelle que soit l'incision choisie : débridement de la plaie traumatique ou voie d'action nouvelle, la plaie opératoire sera suffisamment large pour mettre à nu le foyer de fracture.

b) *Excisions cutanée et musculaire.* — Pour que le déblayage de la plaie soit pratiqué d'une façon favorable, — et le succès de l'ostéosynthèse en dépend ! —

il est indispensable d'enlever avec le bistouri tout ce qui est suspect. On fera l'excision cutanée et musculaire des parties contuses propres à dégénérer en foyer d'infection. L'extirpation des corps étrangers et le parage de la plaie seront faits avec le plus grand soin.

c) *Toilette du foyer osseux.* — La toilette osseuse sera assurée ensuite ; elle présente une importance primordiale et doit être impeccable. A l'aide de daviers spéciaux chaque extrémité osseuse sera présentée aux yeux du chirurgien par des mouvements doux pour éviter les déplacements et laisser aussi intacts que possible les débris de gaine périostique. En évitant les mouvements de brutalité on ne craindra pas de détacher les esquilles adhérentes et de produire de nouvelles fractures.

Le traitement des *esquilles* présente un intérêt capital. La précocité de l'intervention autorisera le chirurgien à adopter la méthode conservatrice. L'esquillectomie sous-périostée et trans-osseuse devra en ce cas être économique. C'est celle qui fut pratiquée au cours des interventions dont nous apportons ici les observations. Il y a en effet avantage à ménager le plus possible les fragments d'os, adhérents ou pas, et à se montrer avare dans les résections pour éviter les raccourcissements. L'évolution relativement heureuse des cas que nous avons observés nous autorise à ne pas adopter la doctrine trop exclusive de Leriche qui recommande l'esquillectomie primitive immédiate sous-périostée. Considérant que toutes les

esquilles constituent des foyers menaçants d'infection, aucune d'elles n'est conservée ; leur ablation systématique et totale est pratiquée au même titre que celle des débris-vestimentaires ou corps étrangers. Quant à nous, nous nous sommes contentés de pratiquer une esquillectomie partielle en éliminant pour chacun de nos cas les *esquilles libres* qui pouvaient constituer une gêne au drainage. En risquant peut-être la menace d'une suppuration, nous parons tout au moins, par cette méthode conservatrice, au danger d'une pseudarthrose. Par contre, lorsque notre intervention est retardée, que nous avons affaire à un foyer de fracture ancien et infecté, lorsqu'il y a suppuration, tous séquestres et esquilles libres sont enlevés soigneusement. La plupart d'entre eux, sinon tous, représentent en effet de redoutables foyers d'infection d'où rayonnera l'ostéomyélite. Le danger d'une infection grave n'autorise plus ici le chirurgien de s'en tenir à la méthode conservatrice.

Les *esquilles adhérentes* au périoste, vivaces, suffisamment nourries, doivent être respectées. La lame fibreuse et sa doublure osseuse serviront de guide à la régénérescence squelettique et contribueront avec activité à la constitution du cal. Elles ne seront enlevées que dans le cas où leur présence apporte quelque gêne à la coaptation des deux fragments du levier osseux au moment de la suture.

Pour éviter les causes possibles d'ostéomyélite et en même temps favoriser la réparation et la consolidation osseuse il faudra veiller à dégager le *canal*

médullaire des esquilles qui auraient pu s'y loger et former bouchon. Il y aura avantage à ce que toute la portion du canal médullaire soit mise à jour et que la curette, maniée légèrement, enlève le piqueté noirâtre de l'hémostase traumatique déposé sur ses bords. En nettoyant le foyer il faut toujours agir comme si l'on se trouvait en face d'une ostéomyélite qu'on voit souvent apparaître dans les fractures infectées.

B. — Ostéosynthèse

Dès que le travail préparatoire de nettoyage sera achevé, on procédera à la réduction et à la coaptation de la fracture en mettant en jeu les moyens de traction ou en se servant tout simplement de la traction manuelle. Les surfaces fracturées des extrémités osseuses rentrent en contact et la coaptation se réalise. Après avoir vérifié la réduction et la bonne disposition des fragments de levier par la correspondance de leurs axes on entreprendra la suture osseuse. Le but à remplir par l'ostéosynthèse est le maintien de la continuité fragmentaire. Les procédés qui permettent d'y arriver sont très variés; nous étudierons la technique de chacun et les ressources qu'ils apportent dans les différentes sortes de fractures intéressant l'humérus.

1° Fil métallique. — C'est un procédé qui a été très exploité, soit sous forme de transfixion (observations IV, IX, XII, XIV, XVII, XIX), soit sous forme

de cerclage dans les fractures en bec de flûte (observations XI, XX, XXV, XXVII). Les chirurgiens ont employé indifféremment le fil de fer, le fil de bronze ou le fil d'argent. Le fil de fer galvanisé dont se servit Desplas offre cet avantage d'être très solide, bon marché et à la portée de chacun. Il y a en effet intérêt à employer un fil solide pour éviter plus tard la désillusion d'avoir travaillé en pure perte lorsqu'un fil vient à casser au cours d'un pansement.

La suture au fil présente ces avantages d'être facile et rapide lorsqu'on trouve une surface osseuse suffisamment solide pour la perforer de part en part. Sinon, le travail du foret diminuant d'autant la résistance osseuse peut entraîner sous l'effet de la traction du fil une nouvelle fracture de l'os au niveau de la perforation. C'est en raison de cet accident possible que Dejardins abandonne la suture au fil pour adopter la plaque. Paul Delbet considère que la transfixion de l'os est très offensante pour la moelle et constitue à la fois une opération plus difficile que celle de l'application des vis. Derache rejette également cette méthode en raison des déplacements possibles des deux fragments au cours des manipulations futures du membre. En effet, la suture au fil n'assure jamais une immobilité absolue de l'axe du levier osseux reconstitué. Il peut se former une crosse mais on saura l'éviter en appliquant l'appareil de contention externe dont nous allons parler dans la suite.

La suture au fil offre au moins cet avantage de

pouvoir être appliquée dans tous les cas ; la fracture en T du tiers inférieur exceptée, où la plaque est indispensable. Si le trait de fracture est en biseau et que les fragments sont assez longs, un simple fil circonférentiel, placé perpendiculairement au trait, sera suffisant (observations XI, XX, XXIV et suivantes). Par ce procédé d'encerclage, de cerclage périosteux, Bonnet obtint des résultats tout à fait favorables. Si au contraire la tranche de section est perpendiculaire à l'axe, il faut effectuer le cerclage trans osseux dans une zone assez éloignée de la brèche (2 cm. environ) pour rencontrer du tissu compact et résistant ; des sondages de l'os pratiqués avec une fine mèche américaine nous fourniront ce renseignement. La transfixion s'opérera de dehors en dedans, puis le fil sera placé de telle façon que nous puissions faire la ligature en dehors. Avant de pratiquer la torsade on aura soin de bien serrer le fil pour que l'affrontement des fragments soit aussi rigoureux que possible. Puis, la première torsion du fil sera appuyée soigneusement sur l'os pour bien maintenir les fragments en présence et empêcher leur jeu ; on se contentera ensuite de pratiquer une tresse de trois ou quatre torsions consécutives qui représenteront la ligature à défaut de nœud, impossible à réaliser (*voir. note 1*). Dans les ostéosynthèses primitives où

1. Nous nous permettons toutefois de signaler que la maison Leclercq fabrique des fils d'acier, véritables câbles comme ceux des freins Bowden de bicyclette, c'est-à-dire formés de plusieurs brins. Ces câbles sont d'une solidité extrême et en même temps doués d'une souplesse permettant la réalisation du nœud.

l'on ne fait jamais emploi de la clavette, il ne nous a jamais été possible, nous avons à le regretter, de pratiquer le nœud de garantie de Cunéo et Rolland. La suture au fil présente, somme toute, les avantages d'être facile, rapide, d'utilisation courante, mais elle ne garantit pas le rétablissement de la rigidité du levier osseux qui devra être maintenu dans un bon appareil externe.

2° Agrafes de Dujarier. — Les agrafes de Jacoël modifiées par Dujarier n'ont sur les fils qu'un avantage : la rapidité de leur application. Elles sont particulièrement commodes dans les cas de fractures tubérositaires de l'humérus et pour aider à contenir de petits fragments. Toutefois les avantages de l'enclouage n'apportent pas grand bénéfice quant au résultat car l'on est en droit de douter de la solidité des agrafes dans leur rôle de tuteur.

3° Cerclage Parham. — Le procédé du cerclage de Parham préconisé par Tanton est constitué par une ligature au moyen d'une lame d'acier doux perforée à l'une de ses extrémités pour former coulisse. Ce dispositif convient aux variétés de fractures obliques que l'on observe assez souvent au tiers moyen. Il trouve également des indications dans les fractures à trois fragments où le troisième fragment rhomboïdal est complètement ou incomplètement détaché. En ce cas, la lame de ligature rassemble en une même masse les éléments épars qui offriront par leur soudure d'excellentes conditions de guérison. La lame de serrage est passée autour des fragments à l'aide d'un porte-

ligature puis l'extrémité proximale ou mâle entre dans l'extrémité femelle pour réaliser à la façon d'un collier que l'on placerait sur le cou d'un chien un nœud coulant qui réappliquera les fragments sur eux-mêmes. Sous l'effet de cette striction le squelette retrouve une rigidité suffisante qu'on ne saurait rencontrer avec le cerclage au fil. Pour assurer à l'os un appareillage solide, on place autant de ligatures qu'on le juge nécessaire.

Cette opération est simple, facile, rapide, mais nécessite un outillage spécial : lame, serre-nœud, porte-ligature, qui manque bien souvent dans un arsenal chirurgical d'autant plus que cette méthode répond à des conditions très précises et en somme peu courantes. Le serrage est régulier, progressif, constant, définitif, ce qu'on n'obtient pas toujours avec le fil métallique, mais cette constriction sur toute une surface circulaire peut entraîner de la nécrose lamellaire par gêne circulaire sous-périostée. C'est également le reproche que l'on formule dans l'application des plaques.

4° Plaque métallique. — Pour obvier aux inconvénients de la suture au fil et surtout en vue d'assurer au levier osseux sa rigidité naturelle, beaucoup de chirurgiens donnent la préférence à la plaque. Celle-ci, appliquée sur un terrain solide, avec une prise de contact de un centimètre, offre toutes les garanties d'immobilité et de solidité. Ce procédé trouve son application dans toutes les fractures de l'humérus. Il rend de grands services dans les fractures de l'extré-

mité supérieure où l'on observe un déplacement des fragments : le fragment supérieur en rotation externe, le fragment inférieur en rotation interne. Il est indispensable dans les fractures en T parce qu'il assure aux fragments et esquilles une juxtaposition favorisant la restitution parfaite de l'épiphyse, le rétablissement fonctionnel de l'articulation sous-jacente. La fixation métallique présente de plus pour Villard, le grand avantage, en assurant l'immobilisation complète des extrémités osseuses, d'éviter les poussées thermiques qu'on observe si fréquemment à la suite des séances de pansement.

Plusieurs genres de plaques ont été employées ; certaines répondent à l'ingéniosité de l'opérateur. Il faut savoir varier leur choix suivant les cas. La plaque de Lambotte, en maillechort doré, légèrement incurvée sur son petit axe est celle qui convient le mieux à l'humérus parce que, en raison de sa forme incurvée, elle s'adapte d'une façon parfaite sur la convexité diaphysaire. La plaque de Lane, très robuste, est employée de préférence sur le membre inférieur, mais en raison de sa tige étroite et de sa forme rectiligne, elle peut s'appliquer sur les surfaces des épiphyses. Il y aura même avantage pour ne pas traumatiser le périoste de l'enlever juste au niveau où la plaque portera. Bonneau dit qu'il y a intérêt à donner à la plaque le moins de largeur possible (5 millim. au maximum) pour qu'elle traumatise le périoste et gêne son bourgeonnement au minimum. Leriche et Policard, à la suite de leurs recherches

biologiques sur l'ostéosynthèse à la plaque de Lambotte donnent également leur faveur à la plaque de Lane moins large et à bords moins tranchants, partant, moins nocifs. — Dujarier nous signale l'emploi de manchons perforés assujettis au squelette par l'intermédiaire de colliers de serrage que l'on visse avec des écrous. Cette méthode originale à pour but de supprimer les vis et d'assurer par ce « plâtre interne » une telle fixité du levier osseux qu'il croit se dispenser de tout appareillage externe. Dupuy de Frenelle préconise des plaques longues et grêles, à corps étroit et robuste, dont les extrémités sont légèrement cintrées pour ne prendre contact avec l'os que par leurs bords. Cette artifice a pour effet de réduire au minimum le traumatisme périosté. Les plaques sont en outre légèrement arquées dans le sens longitudinal pour tenir autant que possible à découvert le foyer de fracture et favoriser l'exode du pus. « En chirurgie osseuse plus qu'en toute autre, dit Dupuy de Frenelle, la prudence doit doubler l'audace » Pour les fractures à fragments épiphysaires le même auteur fait usage de plaques de cuivre à trois branches facilement modelables, fines, étroites, et légères.

L'adaptation de la plaque se fait de telle façon que son centre réponde au trait de fracture. Elle est fixée au moyen de vis à tête ronde que l'on enfonce dans des trous pratiqués antérieurement dans l'os. Le nombre des vis varie entre 4 ou 6. La mise en place de la plaque n'est pas une opération toujours

simple, on se heurte plus facilement aux difficultés que par le procédé du fil de suture. Parfois, les vis cassent, en raison d'un forage préalable insuffisant. D'autres fois, les vis « foirent », la friabilité des fragments entraîne un manque de fixité de la vis. Il faut, comme nous l'avons dit, s'éloigner le plus possible du trait de fracture (1 à 2 centim.) pour retrouver le tissu compact.

La question est de savoir si les vis vont tenir ! Il en est généralement ainsi. Leriche l'explique par la nécrose fatale qui se produit sous l'effet des sels de fer. Les analyses chimiques de Mestrezat ont démontré qu'après implantation de vis la substance osseuse se trouve infiltrée d'une quantité énorme de fer dépassant de beaucoup la teneur normale de l'os en ce métal. La nécrose et la mort de l'os établissent un contact intime entre la vis et la substance organique qui forment un tout solidaire.

La suture à la plaque a rendu les plus grands services dans les fractures avec perte de substance étendue. Elle constitue une véritable « attelle interne » qui, implantée entre les deux fragments, rétablit en même temps la continuité de l'os et rend possible le processus de régénération ostéogénique. La formation du cal pourra cependant être ralentie du fait de la présence des vis qui pour certains joueraient un rôle dans la genèse des retards de consolidation. Notre tableau (page 55) confirme nettement cette opinion et nous explique l'avantage que l'on retrouve

dans l'emploi du fil lorsque la fixation d'une plaque n'est pas indispensable.

5° **Cerclo-placage.** — Soit pour parer à l'inconvénient des vis, soit pour retrouver une planche de salut lorsque les vis « foirent » on peut avec succès employer la plaque métallique avec fils combinés. Le cerclage sera péri ou trans-osseux, ce dernier procédé étant réservé aux fractures dont la réduction se maintient difficilement. La combinaison du cerclage métallique avec le placage trouve donc ses indications chaque fois que le terrain osseux est insuffisamment compact pour recevoir les vis. Le cerclage mixte peut également être utile dans les fractures à plusieurs fragments : les deux extrémités de la plaque sont fixées par des vis et les fragments intermédiaires sont ramenés dans l'axe par un ou plusieurs cerclages qui forment colliers autour de la diaphyse. Il est bien rare cependant que, de propos délibéré, on ait recours au cerclo-placage de préférence à l'application des fils simples ou de la plaque métallique visée. Il faut reconnaître, en effet, que pour immobiliser une fracture ayant tendance au déplacement, la plaque vissée offre des garanties plus sûres que la plaque cerclée.

6° **Catgut chromé.** — Nous avons signalé antérieurement quels étaient les avantages des fils. La suture au catgut chromé, employée tout d'abord par Mayet dans les fractures de l'olécrâne et de la rotule, dans quelques fractures de l'avant-bras présente les mêmes ressources. Elle est de réalisation

facile, rapide et d'application générale dans toutes les catégories de fractures de l'humérus à quelques exceptions près. Le catgut est doué d'une souplesse qui favorise l'opérateur et lui permet de travailler avec agilité. Les fils métalliques, moins malléables, ne se laissent pas traiter aussi facilement. De plus, en raison de leur rigidité, ils n'épousent qu'assez irrégulièrement les formes du squelette, le traumatisent ou menacent de le sectionner. La souplesse du lien facilite en outre la réalisation d'un nœud de serrage qui, nous l'avons dit, est impossible à obtenir avec le fil métallique. La torsade peut se relâcher d'un moment à l'autre ; un nœud bien compris assure l'intégrité de la constriction. Les fils métalliques enfin, comme la plaque, représentent des corps étrangers, agents vecteurs de germes s'il existe un défaut d'asepsie ou propres à réveiller le microbisme latent du fait de leur présence en plein tissu. L'intensité de la suppuration peut parfois condamner le chirurgien à enlever ces éléments de prothèse au détriment de la soudure ainsi qu'il en fut dans notre observation II (consolidation après attente de huit mois et demi). Le catgut chromé, exposé à la résorption, présente en dernier lieu cet avantage de supprimer l'intervention opératoire secondaire pour ablation des pièces prothétiques qui ne s'éliminent pas toujours d'elles-mêmes et sont parfois difficiles à extraire.

Pour ces raisons, l'usage du catgut chromé nous paraît le procédé de choix lorsqu'il faut intervenir

dans des fractures où la plaque n'est pas considérée comme indispensable. Si cette méthode n'est guère applicable pour le membre inférieur, elle présente pour le bras des avantages notables. Avec l'emploi d'un calibre suffisant (catgut n^{os} 4 ou 5) on réalise une coaptation excellente et la solidité obtenue est considérable. Peut-être la consolidation est-elle plus tardive qu'avec l'emploi des fils métalliques ainsi qu'en témoignent nos observations (obs. VI, VII, VIII). Ce qu'il faut retenir, c'est la parfaite coaptation osseuse suivie d'une bonne soudure. Nous savons également que le catgut tombe sous le même reproche que celui attribué aux fils, à savoir l'immobilité relative de l'axe du levier osseux. Cet inconvénient sera compensé par l'application d'un bon appareil externe dont il ne faut jamais se dispenser. Le propre surtout de l'ostéosynthèse, nous l'avons dit, c'est le maintien de la continuité fragmentaire.

* *
* *

En résumé, chacun des différents procédés que nous venons d'envisager peut être appliqué avec faveur suivant la variété des lésions. On tirera un très bon profit de l'emploi des cercles de Parham dans les fractures obliques. Chez les jeunes, dont le pouvoir ostéogénique est très puissant, la suture au catgut chromé rendra des services dans les fractures avec grand déplacement ou dans celles s'accompagnant d'une perte de substance réduite. Chez les personnes âgées, dans les fractures du tiers supérieur

et du tiers inférieur, très difficiles à maintenir, il faudra recourir à la plaque. L'usage des fils conviendra toutes les fois que l'on se heurtera à des difficultés de technique et que leur emploi, facile, tirera le chirurgien d'embarras. Il trouvera également son indication avec le placage combiné pour réaliser un meilleur degré de contention interne. L'agrafage est une méthode très rapide mais peu sûre, il vaudra mieux s'en abstenir.

C. — Soins post-opératoires

Appareillage. — Paul Delbet dit qu' « il faut joindre à l'immobilisation interne par ostéosynthèse une immobilisation externe par un bon appareil. » La plaque vissée peut dans certains cas assurer une immobilisation heureuse, mais il vaut mieux la garantir ou la rendre absolue au moyen de l'appareillage. C'est une façon d'éviter le chevauchement accidentel des fragments et de parer au danger de la pseudarthrose.

On donnera la préférence à l'appareil plâtré thoraco-brachial qui sera mis en place le jour ou le lendemain de l'intervention. L'avant-bras sera mis en flexion sur le bras qui sera placé en abduction. Pour permettre au chirurgien de suivre l'évolution de la plaie, suturée ou non suivant le degré d'infection, on ménagera une fenêtre dans la gouttière plâtrée. Le corset plâtré offre cet avantage de laisser

le bras complètement au repos ; il constitue une carapace de protection contre les traumatismes ou mouvements intempestifs du sujet. Nous préférons ce procédé aux appareils à traction continue qui exagèrent le rôle de la pesanteur, tiraillent le foyer de fracture et peuvent favoriser l'interposition des parties molles, l'évolution d'une pseudarthrose.

Ablation de la prothèse interne. — Les fils, agrafes ou plaques, seront enlevés dès que la consolidation paraît établie ; à moins que le degré d'infection n'oblige à pratiquer cette opération à bref délai. En tout cas il faudra rechercher dans la mesure du possible à éviter le maintien de ces corps étrangers pendant plus d'un mois pour échapper à l'ostéite au niveau des vis si l'on a fait usage de la plaque.

CHAPITRE V

INCONVÉNIENTS

Dans le chapitre des indications, nous avons signalé dans quels cas la pratique de l'ostéosynthèse était rendue légitime. Nous ne prétendons pas que cette pratique soit érigée en état de méthode générale et nous avons rejeté loin de nous l'idée d'appliquer ce procédé d'une façon systématique. La suture osseuse présente par elle-même quelques inconvénients dont il faut tenir compte dans la discussion du traitement. Lorsque les fractures envisagées peuvent relever nettement des vieilles méthodes classiques, toujours bonnes, le chirurgien reste juge de la situation.

1° Entretien de l'infection. — Il est certain que le fil métallique ou la plaque enfoncés dans un segment de membre jouent le rôle de corps étranger. Les germes qu'ils apportent peuvent donner naissance à l'infection ou réveiller le microbisme latent : la température s'installe, la suppuration s'établit. Si ces phénomènes se prolongent, l'attelle doit être enlevée au bout d'un temps plus ou moins long. Avec nos méthodes actuelles de stérilisation il

n'y a cependant pas lieu de redouter une aggravation des phénomènes infectieux du fait de l'application de ces corps étrangers introduits aseptiquement. D'ailleurs pour échapper ou pour pallier à l'entretien de l'infection, de par la présence des appareils endoprothétiques provisoires, nous avons comme ressources : le catgut chromé ou le drainage. Le catgut chromé, nous l'avons dit, se résorbe et supprime cet inconvénient. A supposer que nous eussions employé le métal et que celui-ci ait favorisé l'établissement de la suppuration, nous ne nous contenterions pas seulement du drainage ; nous assurerons une bonne excision en entonnoir des parties molles pour éviter tout bouchon, tout clapier, tout obstacle à l'évacuation du pus. Et si, malgré ces précautions, la suppuration se poursuit ; on se résignera à l'enlèvement des fils ou de la plaque (obs. XXIII et XXX). Malgré tout cette résolution sera bien souvent évitée si l'on prend soin de joindre à une asepsie rigoureuse des appareils, une désinfection chirurgicale précoce des parties molles et des traits de fractures.

2° Troubles de nutrition de l'os. — Les différentes substances qui ont été employées pour la suture sont plus ou moins nocives pour l'os et c'est un autre reproche qu'il faut adresser à la méthode. Si l'on ne dépérioste pas, il ne faudra pas laisser en place trop longtemps les plaques, surtout si l'on se trouve en présence d'un milieu infecté. On risque d'aboutir à la nécrose, aux séquestres, ou de faire naître une ostéomyélite qui retarderont l'évolution ostéo-

génique et entraîneront des retards de consolidation.

3° Ralentissement du processus ostéogénique. — C'est dans le cas que nous venons de signaler : infection et persistance prolongée de la plaque, que l'on observe ces vices d'évolution. A proprement parler, la prothèse interne, sauf chez les gens âgés, au lieu de ralentir le travail de régénération osseuse, l'excite. Les retards de consolidation pour Tanton ne seraient pas dus à l'appareillage métallique interne mais au traitement opératoire du foyer de fracture qui supprime tout épanchement plastique entre les fragments et autour d'eux.

Les indications de l'ostéosynthèse étant posées, nous sommes obligés de reconnaître que, malgré les inconvénients précités, les avantages que cette méthode implique sont suffisamment intéressants pour nous forcer la main dans le sens de son application. Tout ce qu'on pourra perdre en durée, on le gagnera en perfection et l'on évitera la pseudarthrose ; c'est le point capital. Dans le cas de gros déplacement, de grosse perte de substance ; l'emploi des moyens naturels pourra nous entraîner à une infirmité définitive ou à un raccourcissement important qui peut être incompatible avec le fonctionnement normal du membre. Sur ce terrain, l'ostéosynthèse reste l'épreuve de supériorité sur les traitements classiques d'immobilisation. Nous la recommandons avec d'autant plus de franchise que nous n'avons jamais observé de pseudarthrose à la suite de nos interventions et que la gravité de cette opération est nulle ou presque nulle.

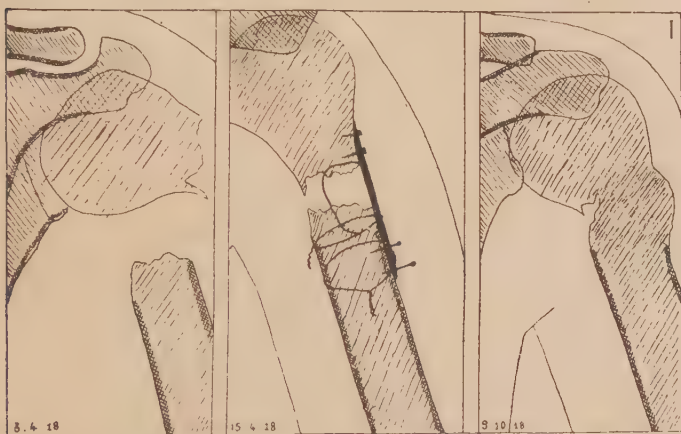
NUMÉROS des obser- vations	SIÈGE de la fracture	INDICATIONS	VARIÉTÉS d'ostéo- synthèse	DATE d'intervention	PROCÉDÉS employés	DATE de la consolidation complète	OBSERVATIONS
1	Ext. sup.	Grand déplacement. Réduction difficile à maintenir.	Tardive	53 ^e jour	Lambotte (5 vis)	80 jours	
3	Corps	Perte de substance.	Précoce	4 ^e jour	Lambotte (4 v.) 31 br.	8 mois 1/2	Accidents d'infection qui néces- site l'enlèvement des fils et pla- que; nouvelle ostéosynthèse au fil d'argent.
3	—	Grosse perte de substance.	Retardée	8 ^e jour	Lambotte (6 vis)	99 jours	
4	—	Grosse perte de substance.	—	13 ^e jour	Fil de bronze	98 jours	
5	—	Perte de subst. Esquilles nomb.	Précoce	3 ^e jour	—	44 jours	
6	—	Esquilles.	—	2 ^e jour	Catgut chromé	65 jours	
7	—	Grosse perte de substance.	Retardée	21 ^e jour	—	66 jours	
8	—	Esquilles nombreuses.	Précoce	3 ^e jour	—	94 jours	
9	—	Déplacement et esquilles.	—	2 ^e jour	Cerclage au fil	51 jours	
10	—	Fract. transvers. Délabrement des parties molles.	—	1 ^e jour	Agrafes de Dujarier	35 jours	
11	—	Esquilles.	—	1 ^e jour	Fil de fer	35 jours	
12	—	Esquilles.	—	1 ^e jour	—	30 jours	
13	Tiers inférieur	Fracture en biseau.	—	?	Fil d'argent	30 jours	
14	Epiphyse infér.	Déplacement. Réduction diffi- cile à maintenir.	Retardée	13 ^e jour	Fil métallique	30 jours	
15	Corps	Gros écartement. Esquilles.	Précoce	?	Lambotte et cerclage au fil d'argent	98 jours	
16	—	Grand déplacement.	Retardée	11 ^e jour	Lane et cerclage au fil d'argent	60 jours	
17	Ext. sup.	Grand déplacement. Réduction difficile à maintenir.	—	7 ^e jour	Fil de bronze	30 jours	
18	Corps	Grand déplacement. Réduction difficile à maintenir.	Précoce	3 heures 1/2	Cerclage aux fils	41 jours	
19	—	Grand déplac. avec esquilles.	—	6 heures	—	42 jours	
20	—	Esquilles.	—	9 heures	—	38 jours	
21	Ext. inf.	Fracture en biseau.	Tardive	43 ^e jour	Plaque	?	
22	Corps	Fract. sus-condyl. avec esqu.	Retardée	15 ^e jour	Plaque vissée	2 mois	
23	—	Esquilles.	—	22 ^e jour	Plaque	?	
24	Ostomyél.	Enclav. du radial.	Précoce	dans les 48 h.	Cerclage	2 mois	Suppuration et enlèvement de la plaque au bout de 15 jours.
25	Tiers sup.	Nombreux fragments.	—	9 ^e heure	Cerclage	?	Fistule le 50 ^e jour qui nécessite l'ablation d'un séquestre. Con- solidation fibreuse le 70 ^e jour.
26	Corps	Fract. en papillon (4 fragm.).	—	48 ^e heure	Cerclage	45 ^e jour	
27	—	4 fragments.	—	dans les 48 h.	Double cerclage	40 ^e jour	
28	Tiers sup.	Fracture oblique (2 fragm.).	—	—	Double cerclage	50 ^e jour	
29	—	Esquilles.	—	24 ^e heure	Fil double de cuivre	30 ^e jour	
30	Corps	Esquilles.	—	12 ^e heure	Cerclage	?	Accident d'infection, streptococ- cique qui nécessite l'enlèvement du cerclage le 3 ^e jour. Cal fibreux lég ^r flexible après 2 mois 1/2.

OBSERVATIONS (1)

OBSERVATION I (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive tardive : cinquante-troisième jour.

M... Lucien, 95^e régiment d'infanterie, blessé le 13 février 1918 par éclat de grenade.



Opérations primitives le 14 février 1919 à l'ambulance 9/8 :
débridement, esquillectomie, ablation de 3 projectiles.

Arrive à Châlons H. T. n° 17 le 20 février.

Entre à Saint-Bernard le 26 mars avec le diagnostic :

1. Nous nous excusons de ne publier à l'appui de nos observations inédites que les calques des radiographies produites, la reproduction de celles-ci étant d'un prix trop onéreux à l'heure actuelle.

Double fracture de l'humérus : extrémité supérieure, tiers inférieur. A l'examen on constate : 1^o une fracture articulaire de l'humérus : fracture du col ; 2^o une fracture de l'épicondyle droit ; 3^o une section du nerf circonflexe avec paralysie du deltoïde ; 4^o une plaie superficielle du thorax.

27 mars. — Corset plâtré, pansement à l'éther.

30 mars. — Le blessé se lève.

3 avril : *Radiographie*. — Aucune tendance à la consolidation.

8 avril. — Ostéosynthèse. Anesthésie générale à l'éther. On prolonge en haut et en bas la plaie. Découverte facile des extrémités osseuses recouvertes de bourgeons charnus. Pose d'une plaque de Lambotte : 2 vis sur la tête (bonne fixation), 2 vis sur le fragment inférieur (mauvaise fixation en raison de l'obliquité de la plaque, 3 fils de bronze assurent une fixation suffisante. Drainage. Mise au Dakin.

9 avril. — Pansement. Appareillage : triangle de Pascalis en bois très large.

15 avril. — *Radiographie*.

25 avril. — Suppression du drain. Drainage filiforme.

29 avril. — Chute d'une des vis pendant le pansement.

9 mai. — Enlèvement de la plaque de Lambotte, il reste deux fils d'ostéosynthèse. Suppression du Dakin. Pansement à l'éther.

14 mai. — Corset plâtré avec bras en abduction. Pansement au Mencièr.

28 mai. — *Radiographie* du bras. Les fragments sont en bonne position. Commencement de cal.

31 mai. — Au pansement on retire un petit séquestre.

4 juin. — Suppression des crins de drainage.

18 juin. — Enlèvement du corset plâtré avec substitution provisoire d'un appareil de Pascalis. Consolidation à peu près complète.

27 juin. — Enlèvement des fils sous écran. Consolidation paraissant complète.

15 juillet. — Ablation de deux séquestres. Pansement iodé et séance d'héliothérapie un quart d'heure par jour.

2 août. — Les mouvements deviennent de plus en plus amples et leur force augmente. Cicatrice adhérente présentant un petit trajet fistuleux conduisant dans une cavité anfractueuse. Injection d'éther iodoformé dans le trajet.

A partir du 19 août, massages journaliers et mobilisation.

5 octobre : *Radiographie*. — La plaie n'est pas encore suffisamment cicatrisée ; il reste une petite plaie toute superficielle.

16 octobre. — Départ.

Examen à la sortie. — Cicatrisation complète. Cicatrice invaginée et adhérente à l'os. Consolidation complète mais avec raccourcissement du bras de 4 centimètres.

Mouvements du coude : maximum de la flexion : angle droit. Extension de 45 degrés sur cette flexion. Mouvements actifs = mouvements passifs.

Mouvements de l'épaule limités. Paralyse du deltoïde.

Tous les mouvements, y compris l'abduction, restent possibles mais limités.

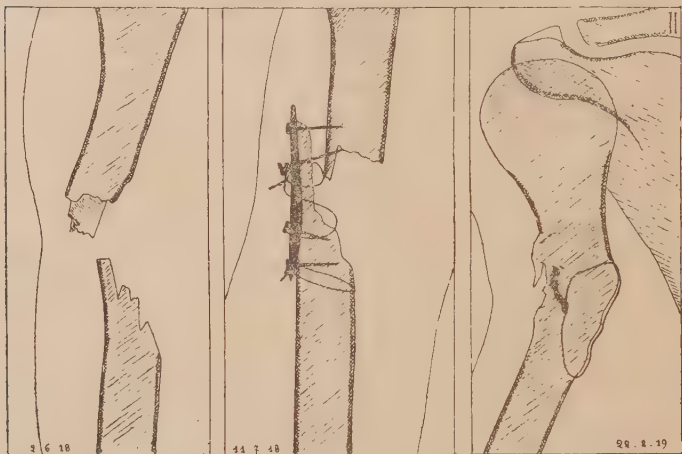
OBSERVATION II (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive précoce : quatrième jour.

P... René, vingt-huit ans, 47^e régiment d'infanterie, blessé le 30 mai 1918 par éclat d'obus vers vingt heures.

Arrive à l'hôpital Michelet le 1^{er} juin 1918 vers 7 heures. N'a pas subi d'intervention avant son arrivée à l'hôpital Michelet.

Examen à l'arrivée. — 1^o Fracture de l'humérus gauche à l'union du tiers moyen et du tiers supérieur. Perte de substance. Pas de projectile. Vaste plaie externe tamponnée. Vaste plaie interne le long de la gouttière des vaisseaux. Com-



munication entre les deux plaies. Lavage et mise au Dakin. Pas d'appareil. Bras fixé au corps; 2^o Désarticulation des cinq doigts de la main gauche; 3^o Paralysie radiale gauche paraissant complète. Paralysie incomplète du cubital gauche.

2 juin. — *Radiographie.*

3 juin. — Découverte facile des extrémités osseuses en augmentant la plaie externe surtout en bas. Ostéosynthèse : une plaque de Lambotte : 4 vis, 3 anses métalliques (fils de bronze), on laisse largement ouvert. Pansement au Mencièr. Triangle de Pascalis.

4 juin. — Pose d'un corset plâtré.

11 juillet. — *Radiographie.*

17 juillet. — Suppuration toujours abondante. On retire sous anesthésie générale la plaque et les fils.

24 juillet. — On refait le corset plâtré. Pas encore de consolidation. Fistule conduisant sur des séquestres.

2 septembre. — Consolidation incomplète.

3 octobre. — Ablation de plusieurs séquestres. Curettage énergique des fragments. Ostéosynthèse par un fil d'argent. Pansement à l'éther iodoformé.

Appareil : triangle de Pascalis maintenu par des tours de bande plâtrée.

10 décembre. — Cicatrisation mais consolidation encore incomplète.

18 février 1919. — Consolidation complète.

22 février. — *Radiographie.*

21 mars. — Sortant; convalescence de deux mois.

Etat à la sortie. — Cicatrisation. Consolidation complète mais raccourcissement de 5 centimètres et déviation de l'axe du bras; concavité regardant en dehors.

Paralysie radiale. Guérison complète; récupération de tous les mouvements à partir du troisième mois après la blessure. Guérison de la paralysie cubitale: un peu d'hyperesthésie de l'éminence hypothénar (aucune intervention nerveuse). Mouvements de la main très bons. Pronation un peu limitée. Mouvements du coude: 30 degrés en plus et en moins de l'angle droit. Mouvements de l'épaule: bons. Le blessé garde son fil d'argent.

OBSERVATION III (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive retardée : huitième jour.

N... Jean, quarante-cinq ans, 5^e régiment territorial, blessé le 6 juin 1918 par éclat d'obus.

Opération primitive le 10 juin à l'ambulance de X... Débridement antéro-externe large occupant presque tout le bras. Nettoyage musculaire. Ablation de très nombreuses esquilles libres. Plaie laissée largement exposée. Contre-drainage interne. Entré le 12 juin 1918 à l'hôpital Michelet.

Diagnostic. — Fracture de l'humérus gauche à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Grosse perte de substance osseuse évaluée à trois ou quatre travers de doigts. Large plaie antéro-externe avec plaie interne moins importante. Aspect sphacélique des tissus.

13 juin. — Irrigation continue au Dakin.

17 juin. — *Radiographie* et ostéosynthèse.

Application d'une plaque de Lambotte avec six vis sous-anesthésie générale à l'éther. Pansement au Mencièrè.

18 juin. — Appareillage : corset plâtré avec bras en légère abduction et main en supination.

21 juin. — Légère collection à la face interne. Drainage. Pansement au Mencièrè,

22 juin : *Radiographie*. — Le blessé se lève.

25 juin. — Suppression du drain. Bon aspect de la plaie.

11 juillet. — La suppuration diminue.

22 juillet. — Ascension de la température à 38°1.

23 juillet. — Température du matin 37°7; soir 38°2. Pansement au Mencièrè. Grand lavage, drainage.

24 juillet. — Température normale. Plaie en très bonne voie.

16 août. — Enlèvement du plâtre par suite de gêne respiratoire.

17 août. — Immobilisation du bras à l'aide d'un béquillon.

Apparition d'accidents de tétanos tardif jusqu'au 4 septembre.



24 septembre. — Consolidation. Suppression du béquillon. Mobilisation. Massages de la main, du bras et de l'avant-bras.

4 octobre. — Ouverture d'une petite collection s'écoulant par la plaie inférieure.

14 octobre. — Ablation de la plaque. Anesthésie générale à l'éther. Incision cutanée entourant l'orifice de la fistule. On arrive sur le cal qui entoure presque complètement la plaque de Lambotte. On enlève facilement les deux premières vis. Quand on veut enlever la troisième on ramène une masse comprenant trois vis, la plaque et deux séquestres volumineux intimement attachés à la plaque. De plus, on trouve cinq ou six petits séquestres. La dernière vis est

recherchée sous radio. Pansement au sérum antitétanique.

19 octobre : *Radiographie*. — On reprend les massages et la mobilisation. Le blessé quitte le service le 26 janvier 1919 partant en convalescence de deux mois.

Etat à la sortie. — Cicatrisation complète (remontant à un mois). Cicatrice cutanée adhérente au muscle biceps et à l'os mais cicatrice non douloureuse. Consolidation complète. Cal un peu gros mais non douloureux. Mouvements = Poignet : mouvements actifs et passifs normaux. Pronation et supination : mouvements actifs et passifs normaux. Coude : mouvements actifs et passifs égaux mais limités. Flexion forcée : angle droit. Extension forcée : 15 degrés de moins que l'extension complète.

Epaule : tous mouvements normaux.

OBSERVATION IV (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive retardée : treizième jour

P... Emile, caporal au 24^e régiment d'infanterie, blessé le 13 août 1918 à 11 heures, par balle, au bois des Loges.

Opération primitive le même jour à 20 heures à l'ambulance X. . Débridement externe, extraction du projectile et de nombreuses esquilles libres. Contre-drainage postérieur.

Entre le 20 août 1918 à l'hôpital Michelet avec le diagnostic de fracture de l'humérus droit à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. La *radiographie* pratiquée le lendemain traduit une grosse perte de substance osseuse avec présence de petites poussières métalliques. L'ostéosynthèse est décidée.

Ostéosynthèse le 26 août. Anesthésie générale à l'éther.

On aborde le foyer par la plaie externe et l'on constate en cours d'intervention une section du nerf radial. La suture osseuse est pratiquée avec un fil de bronze. On réalise ensuite la suture du nerf radial après avivement des deux bouts (3 catguts d'approche et 2 d'affrontement) et l'on constitue au nerf suturé une gaine musculaire formée au dépens du biceps et du brachial antérieur. Drainage. Pansement au Mencièr.



25 août. — Appareillage. Détamponnement. Bon aspect des deux fragments osseux de la plaie. Pose d'un béquillon d'Alquier.

1^{er} septembre. — Suppuration semble augmenter.

13 septembre. — Corset plâtré.

9 octobre. — Mobilisation. Massage des doigts et de la main.

11 octobre. — Mise en flexion des doigts pendant la nuit.

22 octobre. — Enlèvement de l'appareil plâtré. La *radiographie* montre une consolidation presque complète.

2 décembre. — Consolidation complète mais fistule conduisant sur le fil métallique.

7 décembre. — Ablation du fil métallique sous le contrôle des rayons (anesthésie générale à l'éther). Pansement à l'éther iodoformé.

19 décembre. — *Radiographie.*

Cicatrisation complète au début de mars 1919.

Evacué le 27 mars 1919. Proposé pour la réforme n° 1.

Etat à la sortie. — Cicatrisation complète (cicatrice un peu adhérente). Consolidation complète, cal peu volumineux, non douloureux. Paralyse radiale en voie d'amélioration. Retour des mouvements du long supinateur et des muscles radiaux, signe de Tinel (fourmillement provoqué); pas encore de mouvements des extenseurs des doigts.

Mouvements du coude : flexions active et passive normales ; extension active limitée à 45 degrés ; extension passive plus grande de 20 degrés au moins.

Atrophie des muscles du bras et de l'avant-bras.

Mouvements de l'épaule normaux.

OBSERVATION V (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive précoce : troisième jour

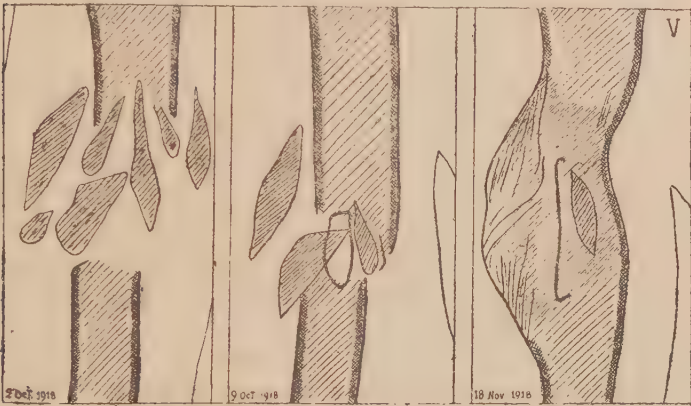
P... Frantz, 1^{re} classe, 11^e Lehr infanterie, vingt-sept ans. blessé le 29 septembre 1918, en Argonne, par balle : fracture ouverte du bras droit.

Entre le 2 octobre 1918 à l'hôpital Michelet sans qu'il y ait eu d'intervention antérieure. *Radiographie.*

Diagnostic. — Fracture de l'humérus droit au tiers moyen de l'os et esquilles très nombreuses. Présence de plusieurs plaies dont une très vaste à la face antéro-externe du bras.

Le pansement renferme des esquilles et une mauvaise odeur s'exhale de la plaie. Pas de paralysie.

Ostéosynthèse le 2 octobre 1918. Débridement, nettoyage et résection des muscles contus. Ablation de deux grosses esquilles libres et de plusieurs petites. Plusieurs esquilles adhérentes sont maintenues en place. Suture au fil de bronze passé à distance (2 centimètres des extrémités osseuses) et ne perforant qu'une fois chaque extrémité.



Pansement à l'éther iodoformé.

Appareillage : Corset plâtré.

Pansements tous les trois jours.

9 octobre. — *Radiographie.*

6 novembre. — Sortie spontanée de deux esquilles mortes.

15 novembre. — Consolidation complète mais deux fistules conduisant sur séquestres.

18 novembre : *Radiographie.* — Evidement, ablation de six séquestres et du fil métallique : le fil de bronze réunit les deux extrémités osseuses transformées en séquestres et recouvertes par de l'os néoformé. Pansements à plat : teinture d'iode, éther iodoformé alternativement.

Du 20 au 27 février 1919: grippe.

9 mars 1919. — Curettage et ablation de deux petits séquestres.

2 mai. — Cicatrisation complète.

Evacué le 19 mai.

Etat à la sortie. — Récupération de tous les mouvements de la main, de l'avant-bras et du bras. Légère atrophie musculaire du bras. En somme : résultat fonctionnel parfait.

OBSERVATION VI (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive précoce : deuxième jour

K... Hermann, 1^{re} classe, 3^e grenadier allemand, vingt et un ans, blessé le 14 septembre 1918 par balle près de Laon : fracture ouverte du bras droit.

Entré à l'hôpital Michelet le 16 septembre 1919. *Radiographie.*

Diagnostic. — Fracture de l'humérus droit avec esquilles à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Présence d'une plaie externe. Ostéosynthèse le même jour. On pratique le débridement suivi de l'ablation des esquilles libres ; trois catguts chromés sont passés par le même trou à chacune des extrémités osseuses.

Contre-drainage postérieur.

Appareillage au moyen du béquillon d'Alquier.

Pansements à l'éther iodoformé tous les deux jours.

20 novembre : *Radiographie.* — Consolidation mais ostéite fistulisée.

25 novembre. — Ablation des séquestres avec évidence.
On ne trouve plus trace de catguts chromés.

30 janvier 1919. — Cicatrisation.

Evacué le 17 février 1919.

Etat à la sortie. — Consolidation avec cicatrisation (cicatrice adhérente).



Flexion du coude complète, mais extension formant avec la ligne droite un écart de 20 degrés environ. Bon fonctionnement des autres mouvements.

OBSERVATION VII (*Inédite*)

Ostéosynthèse primitive retardée : vingt et unième jour.

B... Martin, 2^e classe, 5^e grenadiers allemands de la garde, vingt-cinq ans, blessé le 25 octobre 1918 par balle : fracture ouverte du bras droit au tiers supérieur.

Opéré à l'ambulance le 30 octobre 1918 : débridement.

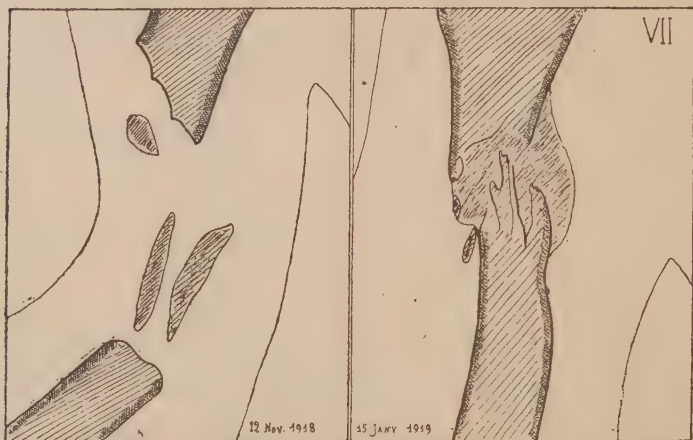
Entre à l'hôpital Michelet le 8 novembre 1918.

Diagnostic : fracture de l'humérus droit à l'union du tiers

moyen et du tiers supérieur. Large débridement au fond duquel on voit l'os. Pas de température.

La *radiographie* pratiquée le 12 novembre montre une perte de substance importante.

Ostéosynthèse le 15 novembre. On aborde le foyer par la plaie externe. Ablation de plusieurs esquilles libres laissant



en place les esquilles adhérentes. La perte de substance osseuse est évaluée à trois travers de doigts. Ostéosynthèse par tassement : 3 fils de catgut chromé.

Appareillage : corset plâtré. Pansement à l'éther iodoformé.

15 janvier. — *Radiographie*.

20 janvier. — Consolidation complète.

Evacué par ordre le 13 février 1919 sur la 17^e région.

Consolidation complète mais fistule. Sort en voie de récupération des mouvements. Raccourcissement de 6 centimètres.

OBSERVATION VIII (*Inédite*) (1).

Ostéosynthèse primitive précocé : troisième jour.

B... Bertrand, 2^e classe, 105^e génie allemand, vingt-quatre ans, blessé le 15 octobre 1918 par balle : fracture ouverte très esquilleuse du tiers inférieur du bras gauche.

Pas d'opération aux ambulances.

Entre à l'hôpital Michelet le 18 octobre 1918. Plaie postéro-externe du tiers inférieur du bras gauche. Issue de deux esquilles libres.

Paralysie radiale.

Ostéosynthèse le 18 octobre 1918. Débridement de la plaie, ablation de 6 esquilles libres. La fracture siège sur l'humérus à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Ablation des muscles contus.

Avivement à la scie des deux extrémités osseuses, tassement et pose de 3 catguts chromés. Plaie laissée largement ouverte.

Pansement à l'éther iodoformé.

Appareillages. — 18 et 19 octobre : triangle de Pascalis.

20 octobre. — Confection d'un corset plâtré.

Suites excellentes : apyrexie à partir du 23 octobre.

Pansement tous les trois jours uniquement à l'éther iodoformé. Os paraissant recouvert entièrement vers le 10 novembre.

1. Par suite d'une confusion de noms entre les deux Becker (obs. VII et VIII), nous nous excusons de ne pas publier les calques de clichés qu'il nous est impossible d'identifier.

Pose d'un béquillon d'Alquier vers le 12 décembre.

A cette époque, consolidation incomplète. Cicatrisation presque complète, plaie toute superficielle.

Cicatrisation complète vers le 1^{er} janvier. Consolidation complète constatée le 20 janvier 1919.

Evacué le 13 février 1919 sur la 12^e ou 17^e Région.

Etat à la sortie. — Coude à peu près ankylosé.

Paralysie radiale.

Pronation un peu limitée ; bons mouvements de l'épaule.

Cicatrisation et consolidation paraissent parfaites.

OBSERVATION IX (abrégée).

(Le Fur, *Ostéosynthèse en chirurgie de guerre*, 1918.)

Ostéosynthèse primitive précoce : deuxième jour.

P..., 20... infanterie, blessé le 8 octobre 1916.

Entre à l'hôpital le 10 octobre.

Diagnostic : fracture complète et esquilleuse de l'humérus gauche, partie moyenne, avec notable déplacement. Paralysie radiale. Vaste plaie de la région antérieure du bras gauche qui suppure déjà.

10 octobre. — *Opération* : on extrait un projectile dans le foyer de fracture. Cerclage au fil métallique des fragments déplacés et des esquilles adhérentes. Ablation des esquilles libres.

23 octobre. — Incision pour faire communiquer l'orifice d'entrée avec l'orifice de sortie. Large drainage.

18 novembre. — La fracture de l'humérus est en bonne voie de consolidation. La position est satisfaisante. La cica-

trisation progressive se fait dans de bonnes conditions. Très peu de suppuration.

25 novembre. — Ablation des 2 fils de cerclage. Ablation de 2 esquilles et rapprochement des bords de la plaie en laissant un drainage capillaire au niveau du foyer. Il persiste une fistule osseuse pénétrant dans l'intérieur de la cavité humérale au-dessus du foyer de fracture. La fracture est déjà presque consolidée.

Décembre. — Consolidation complète de la fracture.

6 janvier 1917. — Le malade se sert de son bras.

22 mars. — Il persiste un trajet fistuleux de 6 à 7 centimètres conduisant sur une surface dénudée de l'humérus. La radiographie montre l'absence de tout projectile, un cal volumineux et un déplacement dans le sens de la largeur des fragments.

Paralysie des extenseurs de la main ; paralysie radiale.

6 avril. — Evidement avec ablation d'une esquille en relief au niveau du cal. Nettoyage de la cavité osseuse se prolongeant à la portion supérieure du cal en même temps que l'on pénètre dans un évidement légèrement nécrosé à la portion inférieure.

Les parties malades sont enlevées à la gouge et à la curette. Ablation de la cicatrice et drainage tassé.

5 mai. — Il persiste une fistule conduisant à une surface nécrosée.

24 mai. — Le trajet fistuleux conduit jusqu'à l'os qui paraît encore dénudé. Les mouvements d'extension de la main sur l'avant-bras sont toujours impossibles. Pas de troubles de la sensibilité.

16 juin. — Dégagement du nerf radial.

20 juillet. — Depuis l'opération, le blessé paraît avoir surtout gagné dans les mouvements de flexion des doigts sur la main et dans les mouvements du pouce. Le mouvement d'extension de la main sur l'avant-bras est à peine ébauché. Douleur à la pression au niveau du coude.

OBSERVATION X

(Gineste et Desplas, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1917, p. 2229.)

Ostéosynthèse primitive précoce : premier jour

M..., blessé le 24 juin 1916. Vaste plaie par abrasion de la face antéro-externe du bras droit à la jonction du tiers supérieur et moyen, ayant emporté une partie du deltoïde, du brachial antérieur et du vaste externe ; au fond de la plaie on voit une fracture transversale nette et non esquilleuse de l'humérus.

Opération le même jour sous anesthésie régionale du plexus brachial : excision des bords de la plaie et des tissus contus, réunion des fragments par deux agrafes de Dujarrier.

Apyrexie dès le troisième jour. Au bout de trente-cinq jours l'humérus est consolidé. On enlève les agrafes et on procède à la réparation de la plaie qui est assez délicate. Cicatrisation le 30 août. Le blessé peut porter 15 kilos à bras tendu.

OBSERVATION XI

(Gineste et Desplas, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*,
1917.)

Ostéosynthèse primitive précoce : premier jour

D... blessé le 24 juillet 1917. Vaste plaie de la face externe du bras droit avec fracture esquilleuse de l'humérus au tiers moyen.

Opération le même jour sous anesthésie régionale du plexus brachial : excision des plaies cutanée et musculaire, mise à nu du foyer de fracture, ablation des esquilles libres. Les extrémités osseuses s'opposent par des surfaces en bec de flûte, curettage de la cavité médullaire, ligature des fragments par deux fils de fer galvanisé.

Apyrexie ; consolidation au bout de trente-cinq jours. Huit jours après, toujours sous anesthésie régionale, réparation autoplastique de la plaie.

Cinquante jours après la blessure, la guérison est complète.

Le blessé sort le 10 octobre pouvant porter dix kilos à bras tendu.

Raccourcissement acromio-épitrochléen de 3 centimètres. En janvier 1917, il a repris du service actif.

OBSERVATION XII

(Gineste et Desplas, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*,
1917.)

Ostéosynthèse primitive : premier jour

G..., blessé le 3 janvier 1917. Séton antéro-postérieur du

bras gauche par balle; fracture esquilleuse du tiers moyen de l'humérus avec paralysie radiale.

Opération le même jour sous anesthésie tronculaire du plexus brachial. Incision latérale externe, découverte du nerf radial nettement sectionné; mise à nu du foyer de fracture. Ablation sous-périostée très soignée de 19 esquilles libres; 3 esquilles adhérentes sont laissées en place. Un fil de fer galvanisé unit en bloc les deux fragments diaphysaires forés à la mèche et les esquilles adhérentes après curettage de la cavité médullaire. Avivement du nerf radial, suture de sa gaine, enrobage musculaire, suture de la peau presque complète. Apyrexie, consolidation en trente jours avec raccourcissement de 4 centimètres.

OBSERVATION XIII.

(Derache, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*,
1918, p. 567.)

Ostéosynthèse primitive précoce

G... Pierre, du ° chasseurs, blessé le 10 mai 1917. Fracture de l'humérus au tiers inférieur par balle de fusil. Orifice d'entrée à la face interne du bras, large comme une pièce de 1 franc. La balle est logée contre l'humérus. La fracture est en long biseau. Extraction de la balle, excision des tissus contus, cerclage par 3 fils d'argent. Suture primitive du nerf cubital et enfouissement dans du muscle sain. Suture primitive de la peau et des parties molles.

La température s'élève à 38 degrés le soir, les deux premiers jours, puis apyrexie complète.

Le 23 mai, le cal semble déjà se constituer, mobilisation passive, l'avant-bras plie à angle droit.

Le 25 juin, évacué sur le centre physiothérapique de Rouen.

L'avant-bras se fléchit à angle aigu sur le bras. Aucun signe de régénération du côté cubital.

Le 12 octobre 1917, le centre physiothérapique signale des symptômes d'amorce de régénération du cubital.

OBSERVATION XIV

(Derache, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918.)

Ostéosynthèse primitive retardée : treizième jour

T... Jules, L. B., blessé le 19 juin 1917. Fracture du maxillaire inférieur et fracture juxta-articulaire de l'humérus.

A l'entrée, traitement des plaies des parties molles et des foyers de fracture. Pansement sec. Légère réaction thermique les deux premiers jours. Le fragment inférieur, la trochlée humérale est déviée en avant, en haut et en dedans. Des essais de traction par différents appareils sont restés sans résultat, la réduction n'est plus possible.

Le 1^{er} juin, soit treize jours après la blessure, ostéosynthèse de l'humérus. Elle est très laborieuse, la réduction s'obtient très difficilement. Les fragments sont maintenus par des fils métalliques dont l'un traverse de part en part la trochlée articulaire. Suture primitive des parties molles.

Evolution apyrétique, guérison per primam, mobilisation précoce. Les fils métalliques sont enlevés le 30 juin. Mécanothérapie.

Le blessé est sorti le 9 octobre 1917 : la flexion de l'avant-

bras sur le bras se fait à angle aigu, mais l'extension de l'avant-bras sur le bras est limitée par suite de la présence d'un cal qui est volumineux. Résultat fonctionnel très satisfaisant.

OBSERVATION XV

(Derache, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918.)

Ostéosynthèse primitive précoce

Van S... Gustave, du ...^e de ligne, blessé le 20 septembre 1917 par balle de mitrailleuse. Fracture du tiers moyen de la diaphyse humérale. Le fragment postérieur est porté en dehors et en haut, le supérieur en dedans. Il existe un grand écartement entre les fragments. La balle est localisée dans les tissus.

A son arrivée, après radiographie, je procède à l'extraction de la balle et à la désinfection chirurgicale du foyer de fracture. Enlèvement des esquilles aberrantes. L'ostéosynthèse est pratiquée au moyen d'une plaque de Lambotte ; une grande esquille adhérente aux parties molles et encore recouverte de périoste est fixée dans le foyer de fracture au moyen d'un fil d'argent encerclant la plaque et la diaphyse. Suture primitive des parties molles. Le membre est placé dans un Thomas Splint.

La radiographie, pratiquée après l'opération, montre l'humérus anatomiquement restauré.

25 septembre. — Une réaction inflammatoire se produit dans la plaie opératoire ; je fais sauter les points de suture. La plaie évolue apyrétiquement. Mobilisation passive du coude et de l'épaule.

3 octobre. — Enlèvement du fil d'argent qui fixait l'esquille.

15 octobre. — La mobilisation active se fait facilement.

23 octobre. — La radiographie montre un début de cal osseux. Enlèvement du Thomas Splint.

7 décembre. — Enlèvement de la plaque de Lambotte. La consolidation est presque complète.

27 décembre. — Une radiographie montre que l'humérus est consolidé dans une rectitude parfaite. Il n'existe aucun raccourcissement, tous les mouvements sont possibles.

OBSERVATION XVI

(Derache, *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918.)

Ostéosynthèse primitive retardée : onzième jour

M... (Henri), du ...^e d'artillerie, blessé le 22 septembre par éclat de torpille. Fracture esquilleuse du tiers moyen de l'humérus droit. Déformation considérable du membre. Les deux fragments forment un angle presque droit. Nombreuses esquilles. Désinfection chirurgicale soignée de la plaie et du foyer de fracture. Le nerf radial est largement sectionné. Les deux extrémités sont tellement distantes l'une de l'autre qu'il n'est pas possible de les réunir. La blessure évolue d'une façon apyrétique.

3 octobre. — Ostéosynthèse au moyen d'une plaque de Lane et d'un cerclage au fil d'argent par dessus la plaque pour maintenir deux larges esquilles libres. La plaie des parties molles n'est pas réunie. La mobilisation passive est commencée immédiatement après l'opération. La plaie évolue sans incident.

12 novembre. — La radiographie montre un début de cal osseux.

2 décembre. — La plaque de Lane est enlevée, la consolidation est obtenue. Le blessé exécute tous les mouvements du bras. Il serait complètement guéri si la paralysie radiale ne diminuait pas la capacité fonctionnelle de son membre supérieur.

OBSERVATION XVII (abrégée)

(M. Péraire, *Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus avec plaie.* — *Paris-chirurgical* 1915. — *Présentation de malade.*)

Ostéosynthèse primitive retardée : septième jour

Voici un cas de fracture de la tête de l'humérus avec plaie infectée que j'ai suturée et que je présente comme guérie. Il s'agit d'un sergent âgé de trente-six ans qui nous est arrivé le 30 septembre dernier à l'hôpital annexe V. C. n° 3.

Nous avons nettement constaté à l'hôpital qu'il y avait fracture comminutive de la tête humérale et plaie déjà infectée puisqu'il y avait du pus sur le pansement; j'ai pu désinfecter soigneusement cette plaie tous les matins et le septième jour : le 6 octobre, j'ai incisé les téguments et le deltoïde au-dessus de la plaie, puis j'ai enlevé toutes les esquilles et après réduction de la luxation j'ai mis deux anses de fils à la fois sur la diaphyse et sur la tête humérale... Ce qu'il y a d'intéressant dans mon cas c'est que j'ai cru être obligé de remettre en place la tête humérale qui avait fui dans les tissus de l'aisselle à travers la capsule déchirée. J'ai appliqué cette tête contre le petit fragment de l'humérus taillé en biseau... et j'ai suturé le tout avec deux fils de bronze d'aluminium

passés l'un dans le fragment huméral et la tête et l'autre traversant une seconde fois la tête humérale et noué en boucle autour du fragment diaphysaire biseauté de l'humérus pour parfaire la coaptation.

Or, il se trouve qu'au bout d'un mois, le cal s'est produit solide, résistant; très rapidement le malade a recouvré tous ses mouvements. Il est dans un état tellement parfait qu'il va partir en convalescence chez lui, puis retournera sur le front.

J'ai cru intéressant de vous montrer ce bon résultat de fracture comminutive avec plaie traité par la suture osseuse, étant donné qu'il s'agit dans ce cas d'un homme de trente-six ans (fracture d'autant plus exceptionnelle). Ce sergent avait été blessé le 29 septembre à Fricourt; à 6 heures du matin un premier pansement fut fait à Albert à l'hôpital auxiliaire; il fut suivi d'un second pansement à l'ambulance d'Albert à 10 heures 1/2, puis le blessé arriva le 30 à 6 heures du soir à l'Ecole polytechnique.

Il avait donc eu le temps de s'infecter très largement. Malgré tout la réparation osseuse s'est faite très rapidement et cela quoique le malade avait trente-six ans. Vous pourrez constater que chez lui les mouvements actifs se font sans la moindre difficulté...

OBSERVATION XVIII (abrégée)

(P. Bonnet, *Revue de Chirurgie*, 1916, p. 356.)

Ostéosynthèse primitive précoce : quatrième heure.

C... Ernest, quarante-sept ans. Hémisection du bras droit par éclat d'obus. Fracture comminutive de l'humérus à grand

déplacement. Blessé le 3 mai 1916. Entre à l'hôpital. Injection A. T. le même jour. Lésion des vaisseaux huméraux profonds. Attrition légère du nerf radial. Le blessé se présente avec une déformation considérable du bras : par la vaste brèche qui intéresse toute la moitié antéro-externe du bras fait saillie le bout supérieur de l'humérus tandis que le bout inférieur est déplacé par rapport à lui de 45 degrés. A peu près tout le muscle biceps et une partie du triceps sont broyés. L'os est largement à découvert dans la plaie : les deux fragments principaux sont brisés presque transversalement mais une très longue esquille interne adhérente au fragment inférieur pointe dans l'aisselle vers le paquet vasculo-nerveux.

Le nerf radial et les vaisseaux huméraux profonds sont dénudés sur une grande étendue (la fracture siège au niveau même de la gouttière de torsion). On voit un peu de sang suinter des vaisseaux huméraux profonds ; il paraît venir de collatérales arrachées.

On décide, en raison du danger que fait courir la longue esquille pour le paquet vasculo-nerveux, de pratiquer une suture primitive de l'os.

Intervention à 10 heures 1/4 (environ 3 heures 1/2 après la blessure) anesthésie : chlorure d'éthyle puis éther.

La vaste plaie est aseptisée avec minutie par un lavage abondant et prolongé au Dakin. On termine par un attouchement à l'eau phéniquée, puis à l'alcool iodé.

Un aide maintient par traction les fragments osseux en présence l'un de l'autre. On parvient à les mettre en contact parfait. Un fil de bronze d'aluminium est passé d'un fragment à l'autre. On complète la coaptation par un encerclage

au niveau de l'esquille. L'hémostase paraît satisfaisante.
Pansement à l'alcool iodé.

Immobilisation dans une gouttière plâtrée thoraco-brachiale. Pansements les 9, 19 et 30 mai... le 30 mai : bras en bonne voie de consolidation.

13 juin. — Ablation du fil métallique qui réalise le cerclage. Suppression de tout appareil d'immobilisation.

OBSERVATION XIX (abrégée)

(P. Bonnet, *Revue de Chirurgie* 1916.)

Ostéosynthèse primitive précoce : sixième heure.

Lieutenant B... Clément, trente-sept ans. Fracture extrêmement comminutive de l'humérus droit par balle. Vastes délabrements musculaires. Inclusion du nerf radial au milieu des esquilles. Lésion des vaisseaux huméraux profonds, ostéosynthèse. Suites opératoires très simples. Consolidation au bout de un mois et demi.

Blessé le 7 septembre à 9 heures. Opéré six heures après la blessure. Le blessé nous est arrivé dans un état de shock assez accusé. Il est pâle. Son pansement est abondamment et continuellement souillé de sang. La température est à 37 degrés et le pouls à 115.

Il présente une fracture extrêmement comminutive de l'humérus droit.

.....
On décide de tenter la conservation du membre qui paraît problématique. Encouragé par d'heureux résultats précédents et persuadé que l'ostéosynthèse n'est pas un facteur favorisant d'infection, je me propose de tenter une suture

osseuse et en cas d'impossibilité une esquillectomie large, ce qui aboutirait à une pseudarthrose de près de 15 centimètres.

.
Opération. — Ala partie inférieure une très vaste esquille est réadaptée et fixée à l'épiphyse par une anse métallique après perforation des deux fragments. Un fil circulaire maintient la coaptation qui est parfaite. Plus haut, le foyer de fracture est plus esquilleux. Il existe une perte de substance répondant au trajet de la balle, ce qui ne permet pas une adaptation aussi exacte. Les esquilles s'imbriquent les unes sur les autres ce qui rend plus difficile les manœuvres de coaptation. On parvient cependant à une reconstitution anatomique de l'os très bonne, on la maintient par quatre fils d'encerclage.

Les deux tiers supérieurs de la plaie opératoire sont laissés largement ouverts et la plaie est imprégnée de compresses d'alcool iodé. Le tiers inférieur de l'incision des téguments est suturé. Drainage.

Immobilisation dans une gouttière plâtrée thoroco-brachiale.

.
Aux pansements successifs, la plaie se montre cliniquement aseptique. Le 19 octobre, il semble que l'os soit consolidé. On tente l'ablation d'un fil.

.
Le 23 octobre, sous anesthésie générale, on pratique l'ablation des fils métalliques... l'os est parfaitement consolidé.

OBSERVATION XX (abrégée)

(P. Bonnet, *Revue de Chirurgie* 1916.)

Ostéosynthèse primitive précoce : neuvième heure.

D... Lucien, dix-huit ans. Fracture comminutive de l'humérus droit par éclat d'obus avec ouverture probable de l'articulation du coude. Gangrène gazeuse au début. Lésion du nerf cubital. Suture osseuse. Guérison absolue en un mois.

Blessé le 16 juin, à 20 heures 30. Opéré le 17 juin à 6 heures. Séton extrêmement oblique du bras droit par éclats d'obus : orifice d'entrée au niveau de l'épitrachée. Orifice de sortie dans la région deltoïdienne.

A l'entrée le bras est extrêmement tuméfié, violacé et très douloureux ; depuis le coude jusqu'à la région deltoïdienne, il est le siège d'un œdème dur avec tympanisme et gaz. Il y a gangrène évidente. Le bras est ballant. Il paraît fracturé en deux endroits, à la partie moyenne et au tiers inférieur. On croit d'abord qu'il y a double fracture et deux éclats d'obus tandis que c'est un séton extrêmement oblique.

L'état général est relativement bon. Température 38°4.

Pouls 100. Aspect infecté du blessé.

Opération dix heures après la blessure.

.
.

On peut, à l'aide d'un seul fil de bronze d'aluminium, pratiquer un cerclage unissant les deux fragments principaux brisés très obliquement. La coaptation est satisfaisante.

A. Louf

6

... Immobilisation dans une gouttière plâtrée thoraco-brachiale...

Le septième jour, au deuxième pansement, l'état local est tellement satisfaisant que l'on suture partiellement la plaie opératoire... Au trente et unième jour, on supprime l'appareil plâtré, le bras paraît consolidé.

Au trente-huitième jour on pratique l'ablation du fil.

OBSERVATION XXI

(Paul Delbet, *Paris-chirurgical*, p. 591.)

Ostéosynthèse primitive tardive : quarante-troisième jour.

Thal... vingt ans, soldat d'infanterie, blessé le 30 septembre 1916. Débridé et mis dans un appareil plâtré.

Entre le 7 octobre à l'hôpital 506, salle 5, lit 34. Eclat d'obus ayant atteint le bras sur la partie antéro-externe à trois travers de doigts du coude.

Fracture sus-condylienne transverse (esquilles enlevées à l'avant). Pas de fièvre ; suppuration abondante. Douleur par enclavement du radial.

Traitement. — Lavage au lugol. Appareil en pupitre du 12 octobre au 13 novembre.

A ce moment la suppuration a diminué. Les douleurs persistent. La radioscopie montre que le fragment supérieur se porte en arrière et qu'il n'y a pas de tendance à la consolidation.

Opération, le 13 novembre 1916. — Incision postéro-externe suivant le bord externe du triceps. On passe entre le vaste et les muscles épicondyliens. On aperçoit en haut le radial pincé entre les deux fragments ; on le dégage.

Le fragment inférieur se porte en avant. On le réduit et on pose une plaque. Drainage.

14 novembre. — Légère réaction, fièvre, puis suppuration assez abondante du 14 au 20 novembre.

Pose du plâtre le 20 novembre.

Evolution normale.

Ablation du plâtre le 29 décembre et remise d'un nouveau plâtre.

Ablation de la plaque le 3 janvier 1916 ; elle est assez pénible à cause de l'étroitesse de la fente circonscrite par le plâtre. Il y a un commencement de cicatrisation.

Actuellement en cours de traitement ; aucune réaction générale et locale.

Est en voie de consolidation.

OBSERVATION XXII

(Dupuy de Frenelle, *Paris-chirurgical*, p. 184.)

Ostéosynthèse primitive retardée : quinzième jour.

L..., Fracture comminutive du tiers moyen de l'humérus. Opération de désinfection par exérèse parcimonieuse (janvier 1915), à la quinzième heure. Quinze jours après la blessure, bien que le blessé suppure encore légèrement, greffe prélevée sur le péroné et ostéosynthèse à la plaque vissée. Suture du radial. Consolidation en deux mois, ce blessé a recouvré l'usage intégral du membre. Il est comptable à la Banque de France.

La consolidation s'est constituée surtout aux dépens des esquilles laissées sur place, incrustées dans les muscles où elles avaient été projetées.

OBSERVATION XXIII

(Dupuy de Frenelle, *Paris-chirurgical*, p. 185.)

Ostéosynthèse primitive retardée : vingt et unième jour.

D..., Fracture de l'humérus au tiers moyen ; opéré le vingt et unième jour pour ostéomyélite et enclavement du nerf radial. Désenclavement du nerf radial. Ostéosynthèse à la plaque large, perforée, vissée pour mieux isoler le radial du foyer de fracture.

La suppuration oblige à enlever la plaque au bout de quinze jours. Début de consolidation au vingtième jour. Evacué par ordre le trentième jour non cicatrisé.

OBSERVATION XXIV

(M. Leuret, *Paris-chirurgical*, p. 185.)

Ostéosynthèse primitive précoce, dans les quarante-huit heures.

Fracture de l'humérus par éclat d'obus. Fracture comminutive sous-tubérositaire en de nombreux fragments.

Esquillectomie sous-périostée. Conservation de deux esquilles formant attelles entre les fragments diaphysaires. Un cerclage fixe ces deux esquilles, attelles au fragment inférieur. Extériorisation de la torsade. Réunion primitive.

V... blessé et opéré le 19 avril 1917. Ablation de la torsade extériorisée le onzième jour. La bague formant cerclage est laissée en place. Réunion per primann. Consolidation normale en deux mois.

Les articulations du coude et de l'épaule sont restées

souples. Le mouvement d'abduction de l'épaule est limité par l'adhérence du deltoïde au cal.

OBSERVATION XXV (abrégée)

(M. Leuret, *Paris-chirurgical*, 1919, p. 175.)

Ostéosynthèse primitive précoce : neuvième heure.

Fracture de l'humérus en papillon par éclat d'obus.

Double cerclage primitif. Réunion per primam.

C..., blessé et opéré le 4 décembre 1917 à la neuvième heure.

Fracture en papillon. Abrasion au ciseau à lame de rasoir des surfaces osseuses avivées. Conservation des deux esquilles.

Un double cerclage réunit en haut et en bas les deux esquilles aux fragments diaphysaires. Les torsades sont extériorisées.

Réunion per primam.

Le trentième jour : ablation des deux cerclages.

Le soixante-cinquième jour une fistulette est apparue.

Le soixante-dixième jour, le séquestre est enlevé. La consolidation du cal est fibreuse.

OBSERVATION XXVI

(M. Leuret, *Paris-chirurgical*, 1919, p. 177.)

Ostéosynthèse primitive précoce : quarante-huitième heure.

A..., fracture comminutive à quatre fragments de l'humérus, au tiers moyen. Opéré à la quarante-huitième heure.

Réunion per primam. Evacué consolidé le quarante-cinquième jour.

OBSERVATION XXVII (abrégée)

(M. Leuret, *Paris-chirurgical* 1919, p. 178.)

Ostéosynthèse primitive précoce : dans les quarante-huit heures.

Fracture de l'humérus au niveau du tiers supérieur par éclat d'obus. Fracture oblique à deux fragments : double cerclage. Réunion per primam. Consolidation en quarante jours...

OBSERVATION XXVIII (abrégée)

(M. Leuret, *Paris-chirurgical* 1919, p. 178.)

Ostéosynthèse primitive précoce : dans les quarante-huit heures.

Fracture comminutive sous-tubérosaite de l'humérus. Longue trépanation du canal médullaire sur une hauteur de cinq centimètres sur chaque fragment diaphysaire. Engrenement des deux fragments, taillés en encoche. Maintien de l'engrenement par un fil double de cuivre appliqué en cerclage avec torsade extériorisée. Réunion per primam.

.
Le 1^{er} juillet : cicatrisé, consolidé (50^e jour).

OBSERVATION XXIX.

(M. Leuret, *Paris-chirurgical* 1919, p. 179.)

Ostéosynthèse primitive précoce : vingt-quatrième heure.

Sén..., fracture très comminutive de l'humérus avec de

nombreux éclats d'obus inclus, opérée à la vingt-quatrième heure. Esquillectomie. Conservation d'une longue esquille formant attelle, cerclée au fragment supérieur. Légère suppuration du quinzième au vingt-cinquième jour. Cicatrisé le trentième jour. Evacué le trentième jour.

OBSERVATION XXX

(M. Leuret, *Paris-chirurgical* 1919, p. 178.)

Ostéosynthèse primitive précoce : douzième heure.

Fracture comminutive du tiers moyen de l'humérus opérée à la douzième heure. Cerclage. Le troisième jour ablation du cerclage nécessitée par une infection streptococcique marquée du foyer osseux compliquée de fièvre (39 degrés). Au bout de deux mois et demi, au moment de l'évacuation du blessé, le cal est fibreux, flexible légèrement, les fragments sont bout à bout dans l'axe, la plaie est comblée par des bourgeons charnus. Elle n'est pas cicatrisée. Pas de fistules ni de suppuration d'origine osseuse.

CONCLUSIONS

1° L'ostéosynthèse primitive dans les fractures ouvertes de l'humérus n'a été appliquée d'une façon courante que depuis la guerre ;

2° Elle représente le traitement prophylactique de la pseudarthrose si fréquente dans les fractures de l'humérus ;

3° Elle ne paratt pas retarder de façon notable la date de consolidation ;

4° Les résultats sont d'autant plus favorables que l'ostéosynthèse a été plus précoce. La suture osseuse doit compléter le nettoyage chirurgical du foyer traumatique ;

5° L'ostéosynthèse primitive trouve ses indications dans les fractures à grand déplacement, dans les fractures de maintien difficile après réduction et dans les fractures esquilleuses ou avec grosse perte de substance. Elle peut figurer également comme dernière ressource avant la suppression du membre dans les traumatismes à grands délabrements musculaires ;

6° L'étendue de la plaie ne paratt pas, *a priori*, une

contre-indication absolue à l'ostéosynthèse primitive;

7° Les procédés de technique opératoire sont variés.

L'utilisation des fils (fils métalliques et gros catgut chromé) constitue la méthode générale; elle est d'un emploi facile et entraîne les résultats les meilleurs. L'usage de la plaque répond à des indications particulières (fractures avec grosse perte de substance ou de contention difficile). L'emploi du catgut chromé nous paraît intéressant en raison de sa résorption qui, quoique tardive, supprime l'opération secondaire d'ablation des fils;

8° L'ostéosynthèse primitive permet de pousser à son extrême limite la chirurgie conservatrice qui doit être l'objectif des chirurgiens modernes. Elle peut apporter un concours appréciable dans les accidents du travail.

Vu le Président de thèse,

LEJARS

Vu le Doyen,

ROGER

Vu et permis d'imprimer

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

L. POINCARÉ

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BÉRANGER FÉRAND. — Traité de l'immobilisation directe des fragments osseux (1870), page 265 et suivantes.
- BONAMY. — Contribution à l'étude du traitement des fractures par l'ostéosynthèse. *Paris-chirurgical* 1919, page 11.
- BONNEAU RAYMOND. — Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse à la plaque. *Paris-chirurgical* 1916 ; page 185 et suivantes.
- BONNEL. — Suture osseuse dans le traitement des fractures diaphysaires. *Thèse de Bordeaux*, 1907.
- BONNET. — Cerclage primitif au fil métallique (7 cas favorables). *Revue de chirurgie*, 1916.
- CHALOT. — L'ostéosynthèse, in traité de chirurgie et de médecine opératoire ; page 512 et suivantes.
- CHÉRIGIÉ. — De la suture des os. *Thèse de Paris*, 1887-1888.
- COTTE (G.). — Valeur de l'esquillectomie sous-périostée primitive dans le traitement des fractures diaphysaires des membres dans les plaies de guerre et de l'esquillectomie totale. *Lyon-chirurgical* 1919, page 698.
- DÉJARDINS (ABEL). — De l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures. *Paris-chirurgical* 1915, page 654.
- DELBET (PAUL). — Traitement des fractures de guerre par l'ostéosynthèse. *Paris-chirurgical* 1916, page 561.
- DERACHE. — Ostéosynthèse primitive en chirurgie de guerre. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris* 1918, page 465.
- DE SANTI. — De la réunion primitive dans les plaies de guerre. *Revue de médecine et de chirurgie militaires* (1881-1882).
- DESPLAS ET GINESTE. — Six cas heureux d'ostéosynthèse primitive pour fractures par projectiles de guerre. *Bul. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris* 1917, page 2.229.

TANTON. — Contribution à l'ostéosynthèse primitive dans les fractures diaphysaires. *Bull., et Mém., de la Soc. de Chir. de Paris*, 1918, p. 120.

TOUBERT. — Traitement immédiat des fractures. *Presse médicale*, 30 décembre 1915.

VILLARD. — De la fixation métallique temporaire des fragments osseux dans les fractures compliquées infectées consécutives aux blessures de guerre. *Lyon-chirurgical*, 1916, p. 1.

Imp. de la Faculté de Médecine, 15, rue Racine. Paris — 4379-19
